

Wesselényi Miklós-utcza a vashiddal.

Üdvözlet Kolozsvárról.

EMT

Erdélyi
Magyar
Műszaki
Tudományos
Társaság

# TERMINOLÓGIA ELŐADÁS

# BETONOK ÖSSZETEVŐI ÉS KONZISZTENCIÁJA


## Dr. Kausay Tibor



**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**
**Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék**


## Kolozsvár, 2009. május 11.

'01

2004. szeptember

# MAGYAR SZABVÁNY MSZ 4798-1

## Beton

1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon

Concrete.
Part 1: Specification, performance, production, conformity, and rules of application of MSZ EN 206-1 in Hungary

**Egyszerű példa a beton jelére**

| Nyomó-szilárdsági osztály | | Környezeti osztály(ok) | | Legnagyobb szem-nagyság, mm | | Konzisztencia (vagylagosan kell megadni) | 50 évtől eltérő használati élettartam | Szabvány száma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C30/37 | – | XC3 | – | 24 | – | F3<br>F3 (420-480 mm)<br>„Képlékeny” | – 100 év – | MSZ 4798-1:2004 |

**A beton konzisztenciája fizikai – a folyadékok viszkozitásával rokon – fogalom, amely a friss beton mozgással szembeni ellenállását, belső súrlódását, alaktartását fejezi ki.**

**A beton konzisztenciája elsősorban**

- **a friss beton keverhetőségére, kötési-szilárdulási folyamatára, szállíthatóságára, bedolgozhatóságára, tömöríthetőségére, állékonyságára, valamint**
- **a megszilárdult beton szövetszerkezetére (struktúrájára), szilárdságára, zsugorodására, kúszására stb. van hatással.**

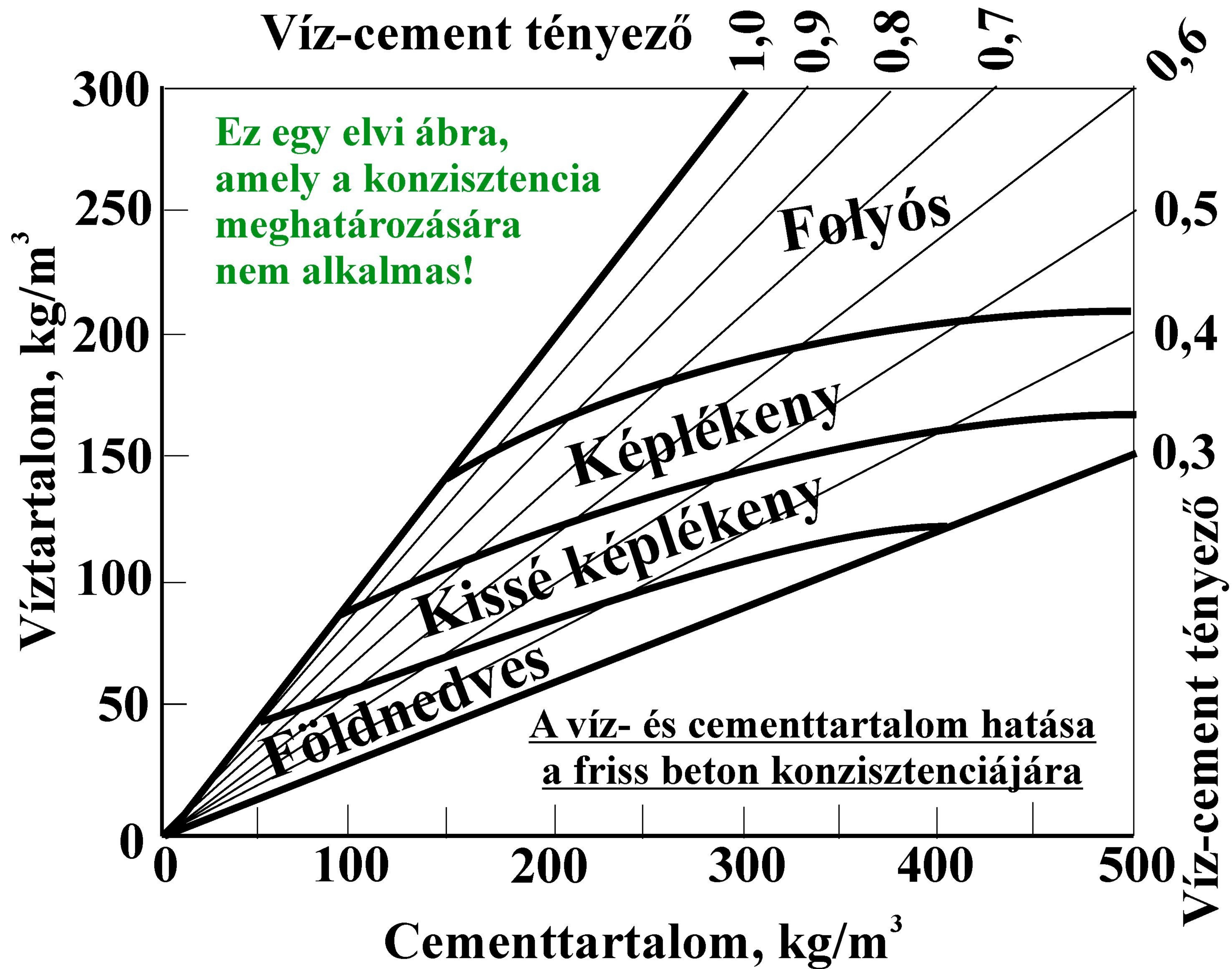
**A friss beton konzisztenciáját**

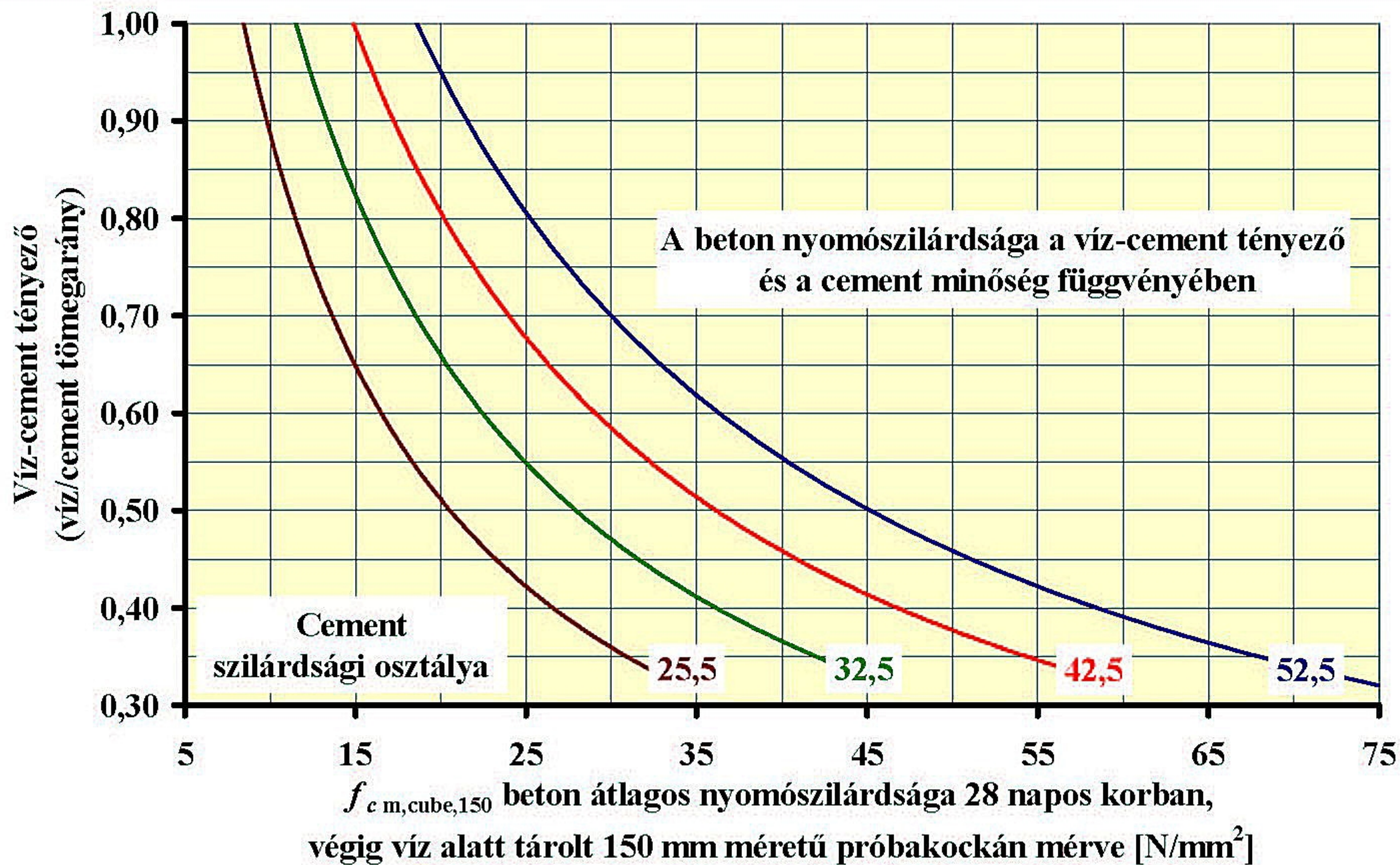
**- a beton összetevőinek minősége és**

**- a keverék összetétele, mint például**

- **a vízadagolás,**
- **a cementtartalom,**
- **a víz-cement tényező,**
- **az adalékanyag összetétele,**
- **a finomrész-tartalom,**
- **az adalékanyag szemalakja**
- **az adalékszer(ek) mennyisége**
- **a friss beton levegőtartalma stb.**

**befolyásolja.**


Víz-cement tényező
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
Ez egy elvi ábra,
amely a konzisztencia
meghatározására
nem alkalmas!
Folyós
Képlékeny
Kissé képlékeny
Földnedves
A víz- és cementtartalom hatása
a friss beton konzisztenciájára
Víztartalom, kg/m³
300
250
200
150
100
50
0
0
100
200
300
400
500
Cementtartalom, kg/m³
Víz-cement tényező



A beton nyomószilárdsága a víz-cement tényező
és a cement minőség függvényében
Víz-cement tényező
(víz/cement tömegarány)
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
Cement
szilárdsági osztálya
25,5
32,5
42,5
52,5
5
15
25
35
45
55
65
75
f c m,cube,150 beton átlagos nyomószilárdsága 28 napos korban,
végig víz alatt tárolt 150 mm méretű próbakockán mérve [N/mm2]

**A konzisztencia gyakorlati fogalom, amelynek meghatározása fizikai alapelvek alapján körülményes, de jellege a szabványosított gyakorlati mérési módszerekkel jól kifejezhető.**

**A visszavont MSZ 4719:1982 „Betonok” című magyar szabvány a földnedves (FN), a kissé képlékeny (KK), a képlékeny (K), a folyós (F) megnevezésű (jelű) konzisztencia osztályokat ismerte, és vizsgálati módszerként az MSZ 4714-3:1986 „A betonkeverék és a friss beton vizsgálata. A konzisztencia meghatározása” című szintén visszavont szabvány eljárásait jelölte meg.**



# SZÓSZEDET



**MSZ EN 12350-…**
**A friss beton vizsgálata. …rész:**

**DIN EN 12350-…**
**Prüfung von Frischbeton. Teil…**

**BS EN 12350-…**
**Testing fresh concrete – Part…**

**NF EN 12350-…**
**Essais pour béton frais – Partie…**

**SR EN 12350-… Determinarea consistentei betonului (proaspat) prin metoda…**



# SZÓSZEDET

EN 12350-2



## Roskadás (vizsgálat)

## Setzmass

## Slump test

## Essai d'affaissement

## Determinarea prin metoda tasarii

Ø 100 mm

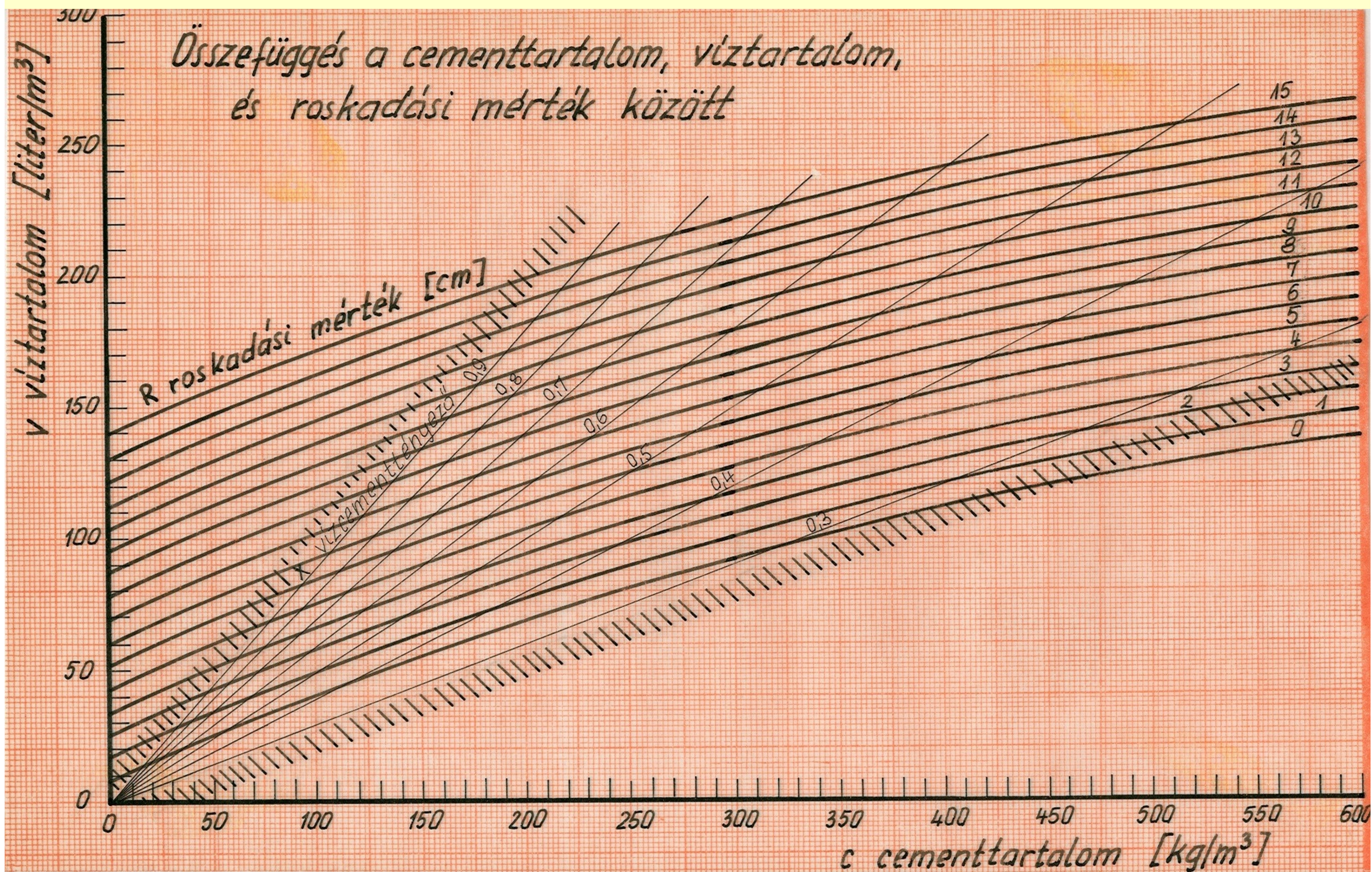
300 mm

Ø 220 mm



# Roskadás mérés (*Abrams*-féle kúp)

**~~4x25~~ → 3x25 szúrás**

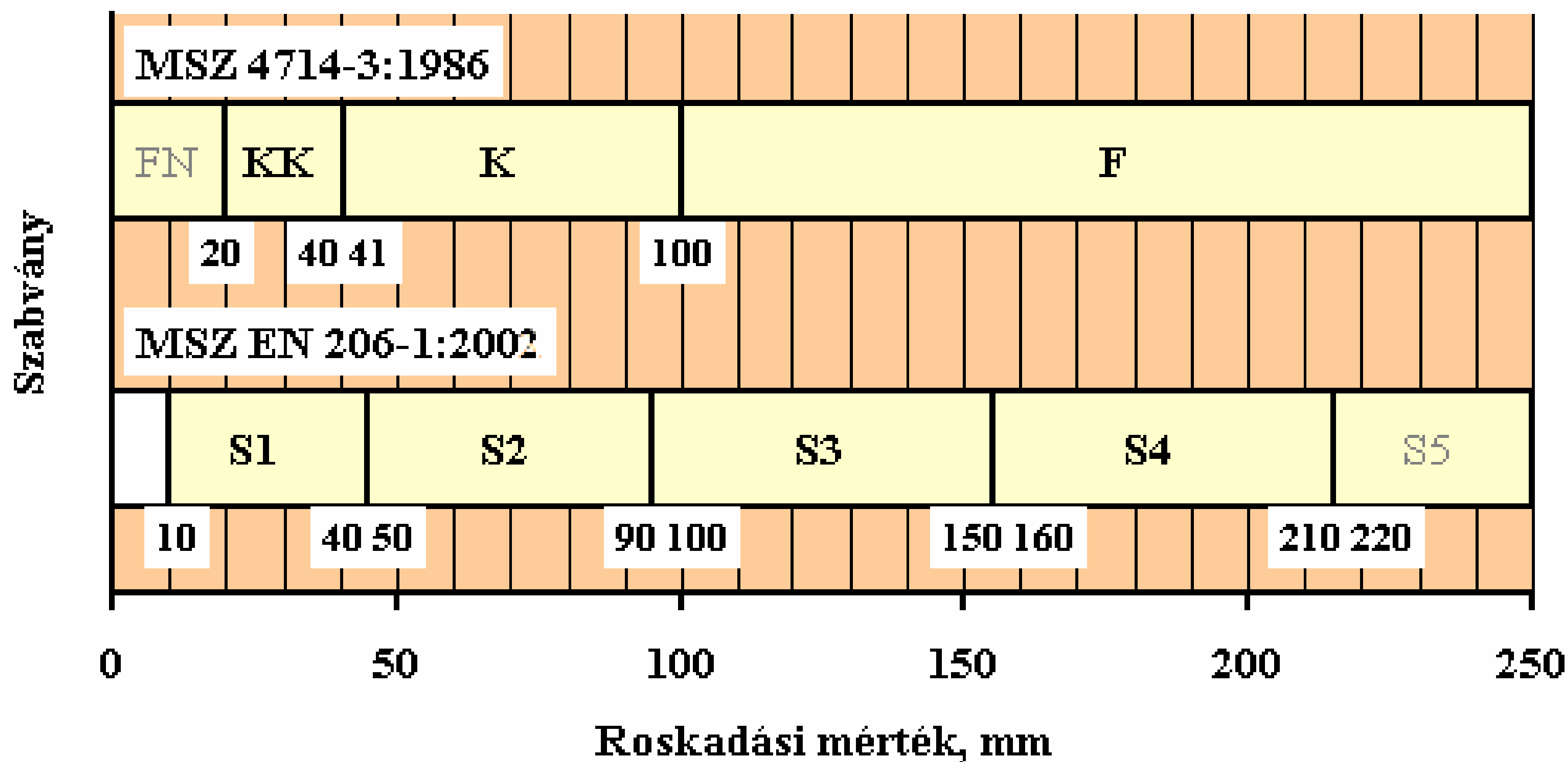

Összefüggés a cementtartalom, víztartalom,
és roskadási mérték között
v víztartalom [liter/m³]
c cementtartalom [kg/m³]
R roskadási mérték [cm]
x víz cement tényező
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

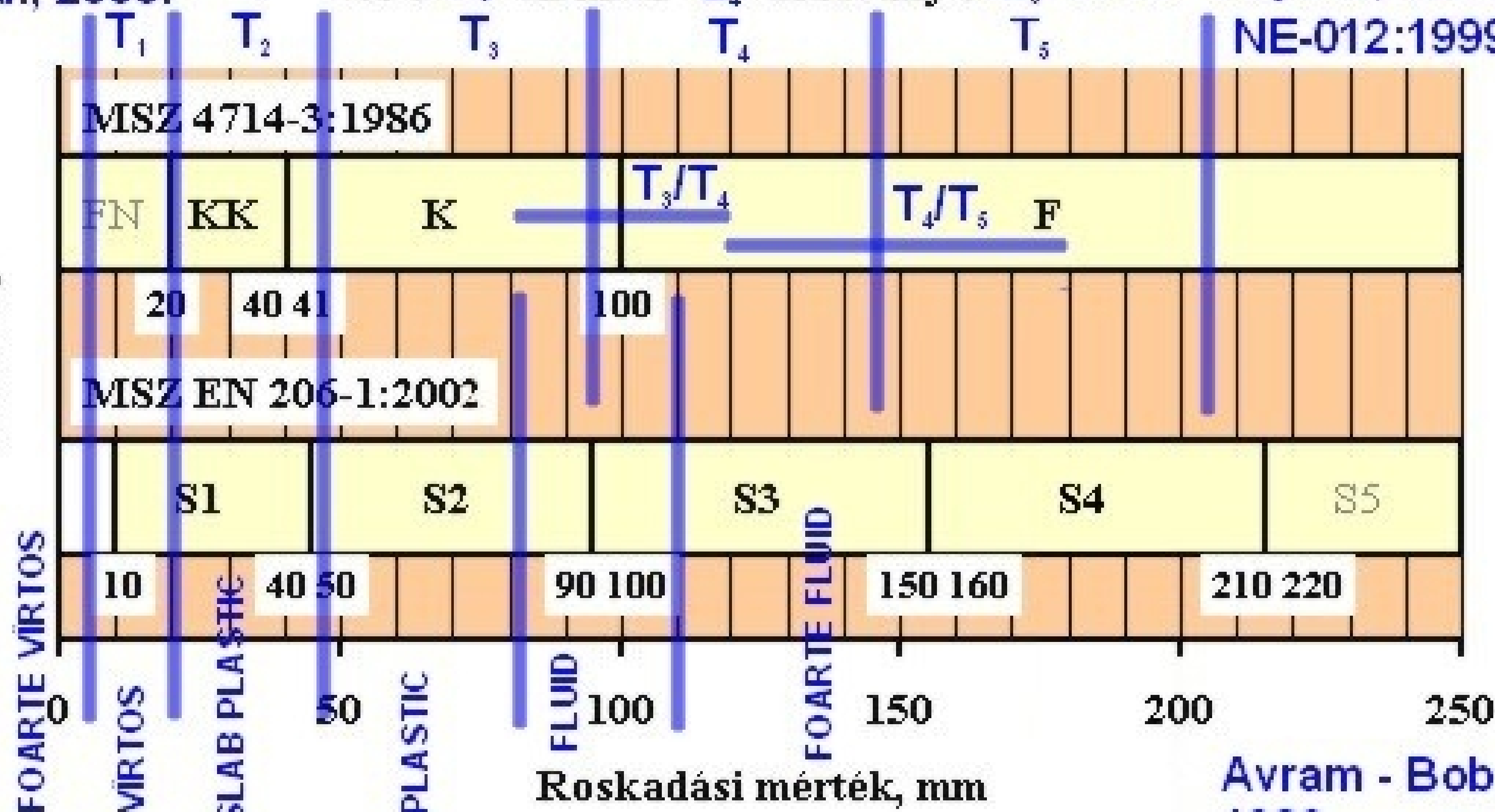
# Roskadási osztályok az EN 206-1:2000 szerint

| Osztály | Roskadás *(Roskadási mérték)* mm |
| --- | --- |
| S1 | 10 - 40 |
| S2 | 50 - 90 |
| S3 | 100 - 150 |
| S4 | 160 - 210 |
| S5 [1)] | ≥ 220 |

***A roskadási mértéket az EN 12350-2:1999 szerint kell meghatározni.***

***[1)] A módszer e tartományban kevéssé érzékeny.***


Roskadási mérték az MSZ 4714-3
és az MSZ EN 206-1 szabvány szerint
Szabvány
MSZ 4714-3:1986
FN
KK
K
F
20
40 41
100
MSZ EN 206-1:2002
S1
S2
S3
S4
S5
10
40 50
90 100
150 160
210 220
0
50
100
150
200
250
Roskadási mérték, mm



Buchman et al., 2003.
Roskadási mérték az MSZ 4714-3
és az MSZ EN 206-1 szabvány szerint
Groll - Rujanu, 1999.
NE-012:1999
L2
L3
L4
L5
T1
T2
T3
T4
T5
MSZ 4714-3:1986
FN
KK
K
T3/T4
T4/T5
F
20
40 41
100
MSZ EN 206-1:2002
S1
S2
S3
S4
S5
10
40 50
90 100
150 160
210 220
Szabvány
0
50
100
150
200
250
Roskadási mérték, mm
FOARTE VÎRTOS
VÎRTOS
SLAB PLASTIC
PLASTIC
FLUID
FOARTE FLUID
Avram - Bob, 1980.



# SZÓSZEDET

EN 12350-5



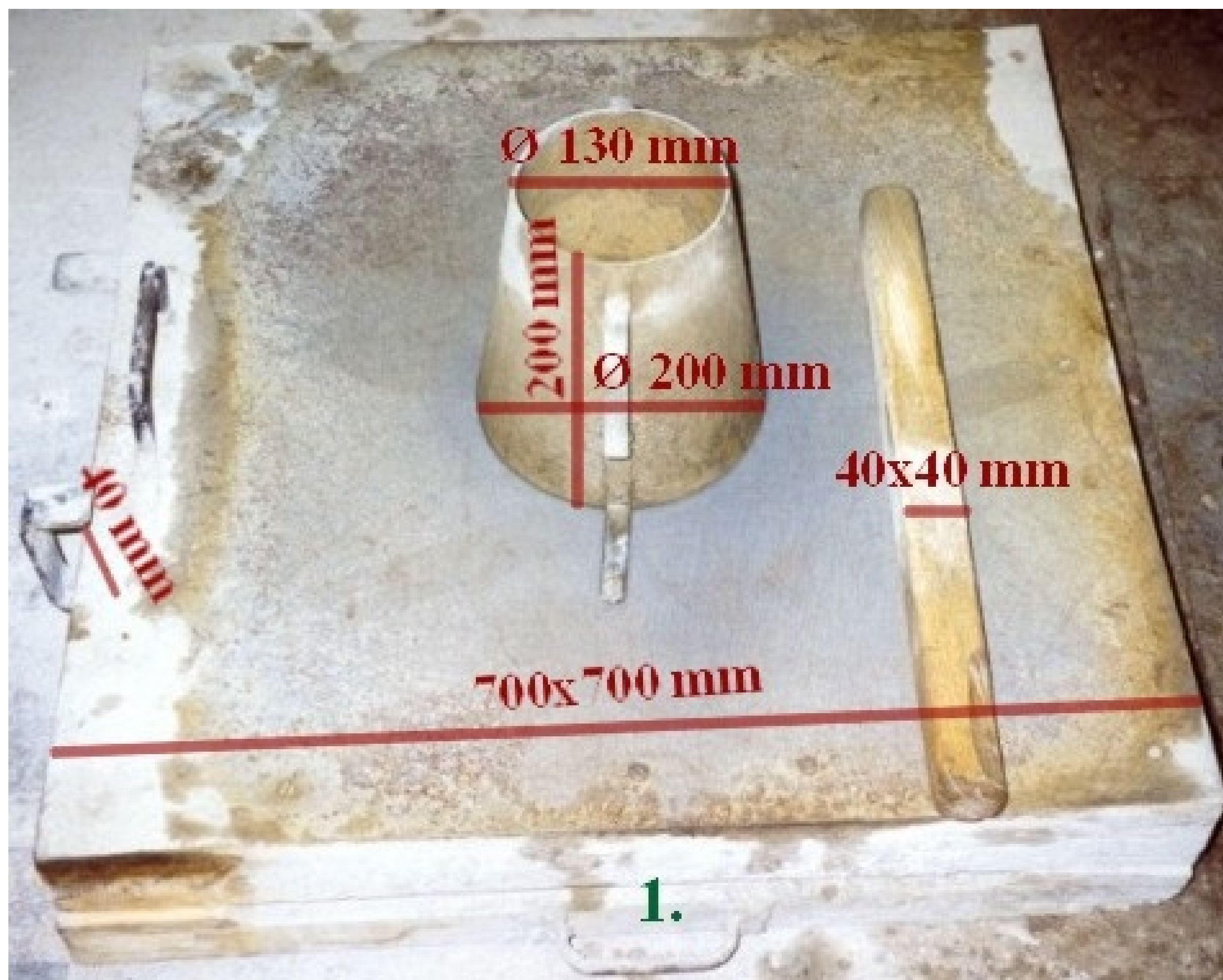
## Terülés (vizsgálat)

Ausbreitmass

Flow table test

Essai d'étalement à la table à choc

Determinarea prin metoda raspandirii



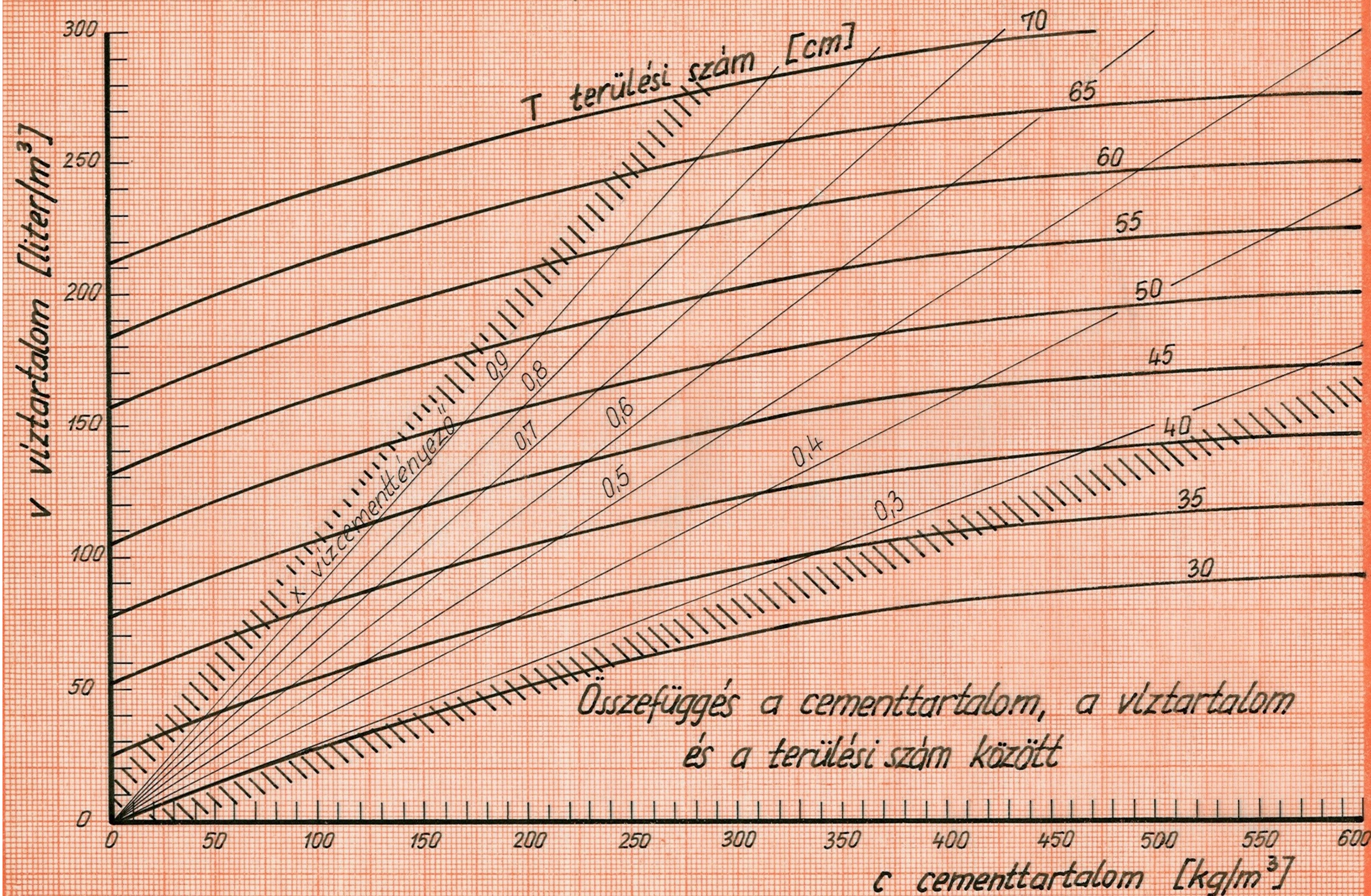







**2x10 ütés, 15 emelés-ejtés**

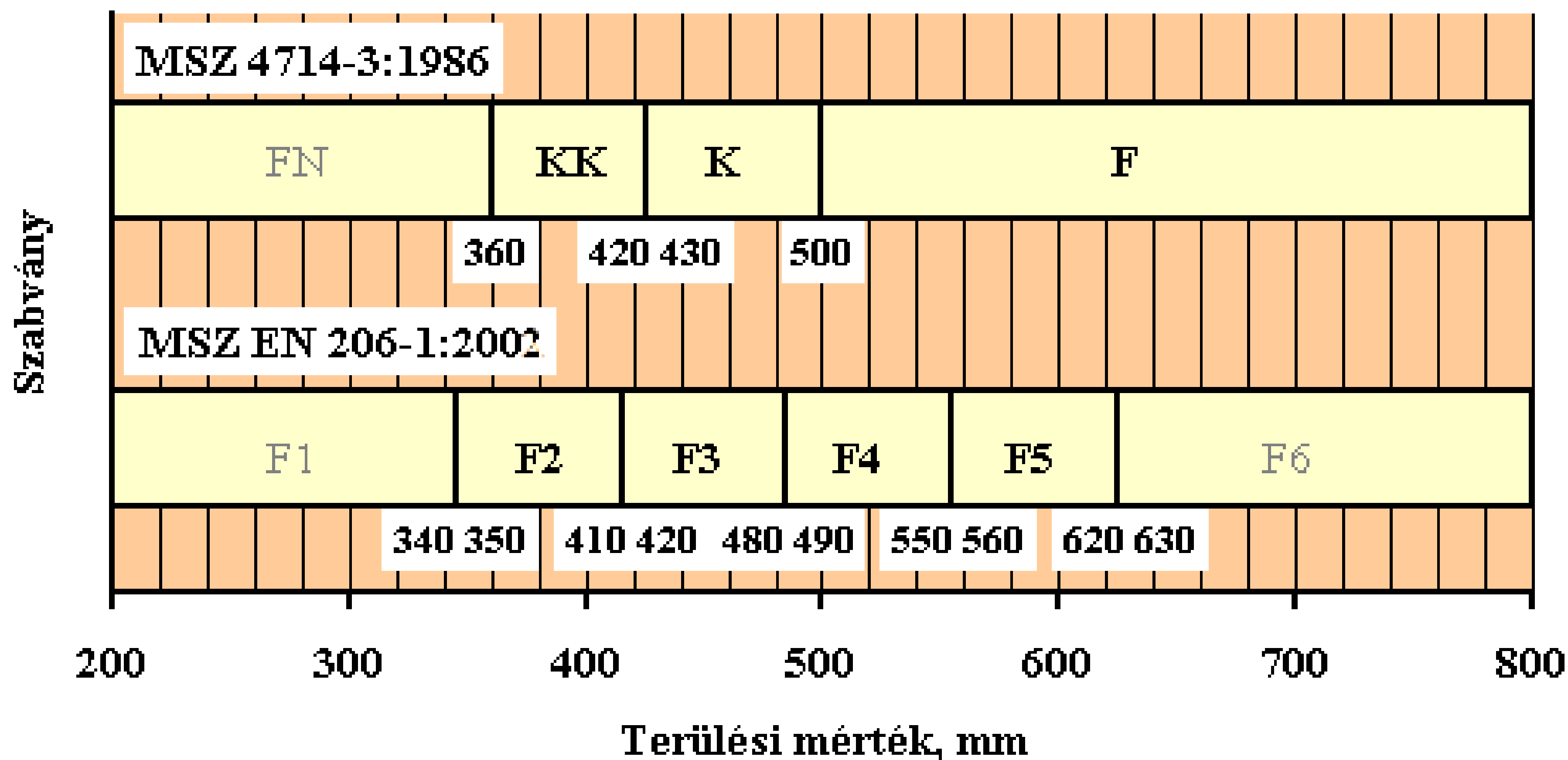
# Terülés mérés

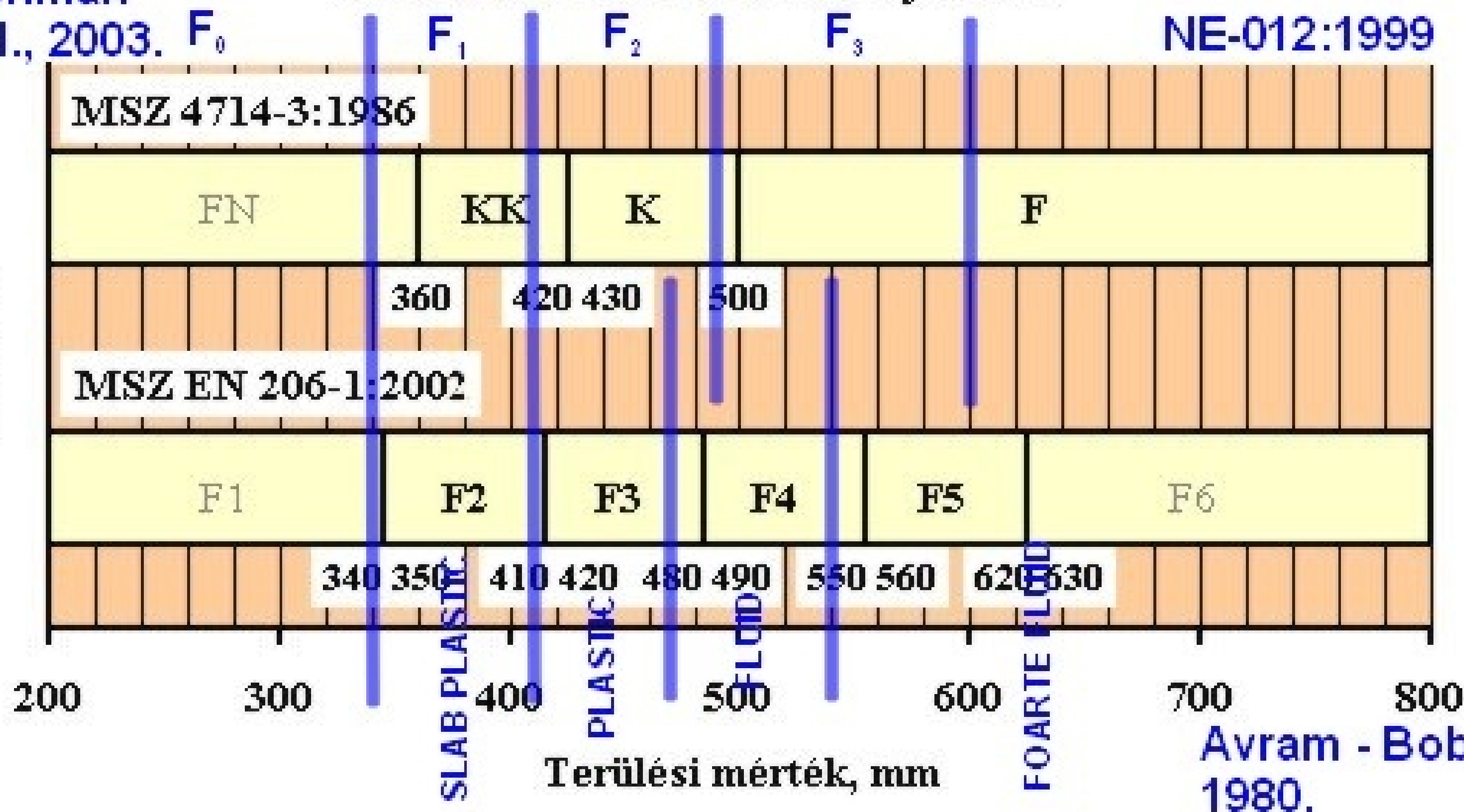

v víztartalom [liter/m³]
300
250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
c cementtartalom [kg/m³]
T terülési szám [cm]
70
65
60
55
50
45
40
35
30
x vízcementtényező
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
Összefüggés a cementtartalom, a víztartalom
és a terülési szám között

# **Terülési osztályok** az EN 206-1:2000 szerint

| Osztály | Terülési átmérő *(Terülési mérték)* mm |
|---|---|
| F1 | ≤ 340 |
| F2 | 350 – 410 |
| F3 | 420 – 480 |
| F4 | 490 – 550 |
| F5 | 560 – 620 |
| F6 | ≥ 630 |

***A terülési mértéket az EN 12350-5:1999 szerint kell meghatározni.***


Terülési mérték az MSZ 4714-3
és az MSZ EN 206-1 szabvány szerint
MSZ 4714-3:1986
FN
KK
K
F
360
420 430
500
MSZ EN 206-1:2002
F1
F2
F3
F4
F5
F6
340 350
410 420
480 490
550 560
620 630
200
300
400
500
600
700
800
Terülési mérték, mm
Szabvány


Terülési mérték az MSZ 4714-3
és az MSZ EN 206-1 szabvány szerint
Buchman et al., 2003.
$F_0$
$F_1$
$F_2$
$F_3$
NE-012:1999
MSZ 4714-3:1986
FN
KK
K
F
360
420 430
500
MSZ EN 206-1:2002
F1
F2
F3
F4
F5
F6
340 350
410 420
480 490
550 560
620 630
Szabvány
200
300
400
500
600
700
800
SLAB PLASTIC
PLASTIC
FLUID
FOARTE FLUID
Terülési mérték, mm
Avram - Bob, 1980.



# SZÓSZEDET

EN 12350-3



## VEBE vizsgálat

**Vebe-Prüfung**

**Vebe test**

**Essai Vébé**

**Determinarea prin metoda de remodelare VE-BE**

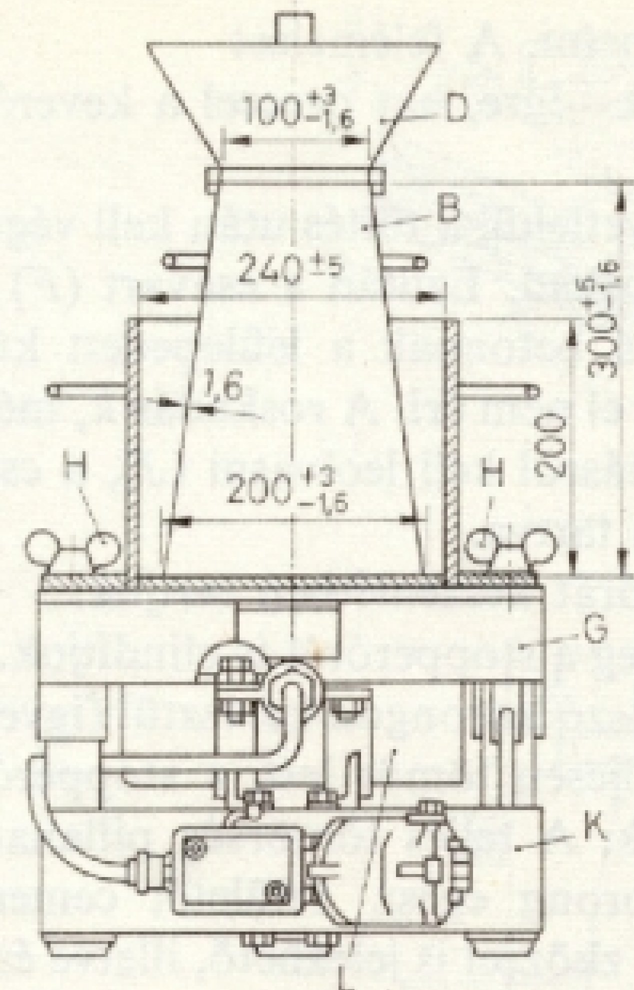









**VEBE-méteres átformálási idő mérés**

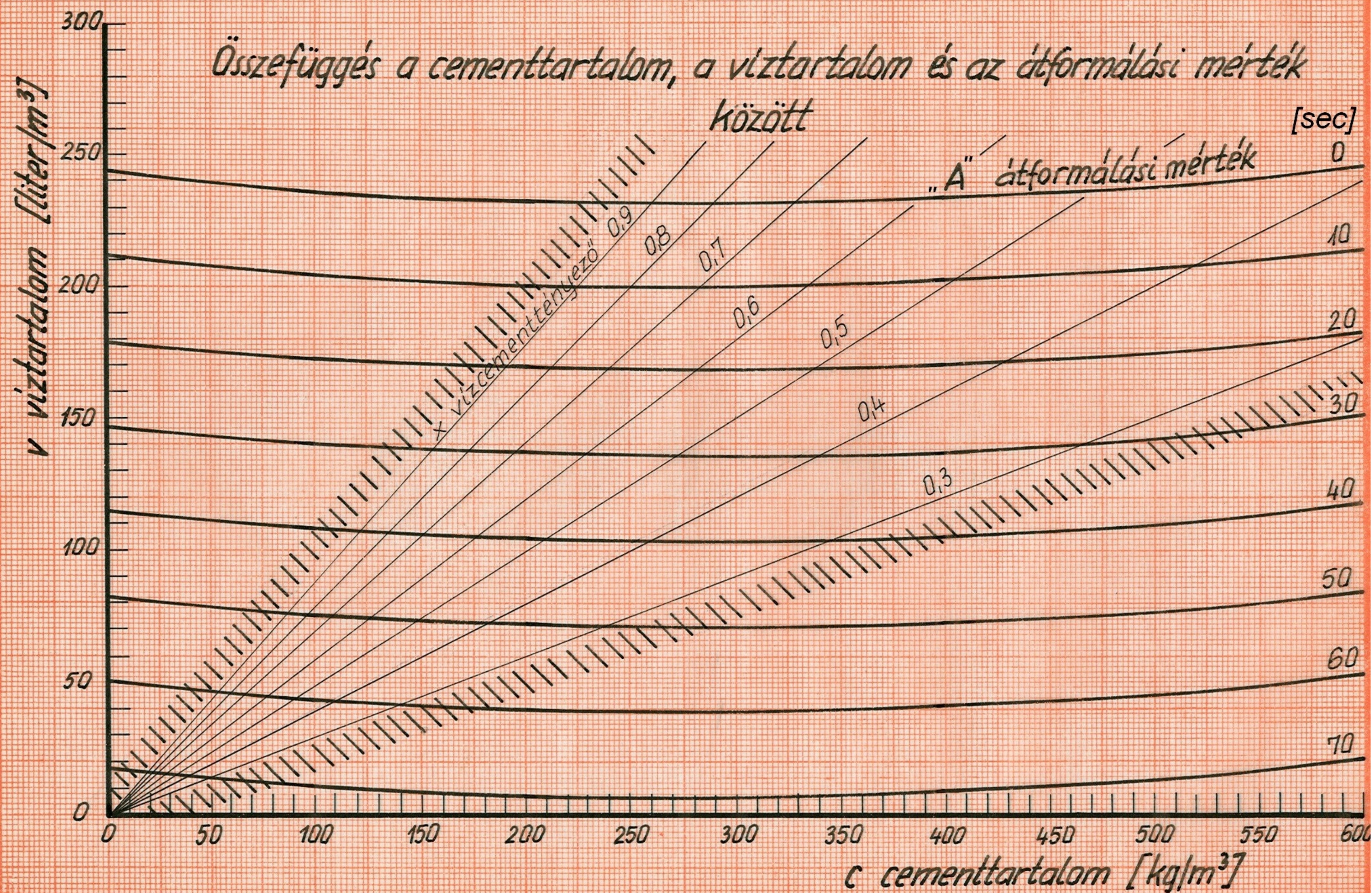


A **VEBE-készülék** rázóasztalon áll, és az *Abrams*-féle roskadásmérő csonka-kúp alakú friss beton hengerré formálásához szükséges vibrálási idő mérésére alkalmas. A berendezés a VEBE megnevezést *Victor Bährner* svéd mérnök nevének kezdőbetűi után kapta, aki konzisztencia vizsgálati módszerét 1940-ben publikálta.



A **VEBE-méteres átformálási idő** vizsgálata tulajdonképpen a régi MSZ 4714-3:1986 szabvány szerinti *átformálási ütésszám*, az ún. *Powers*-féle „kézi" konzisztencia vizsgálat módosított formája.

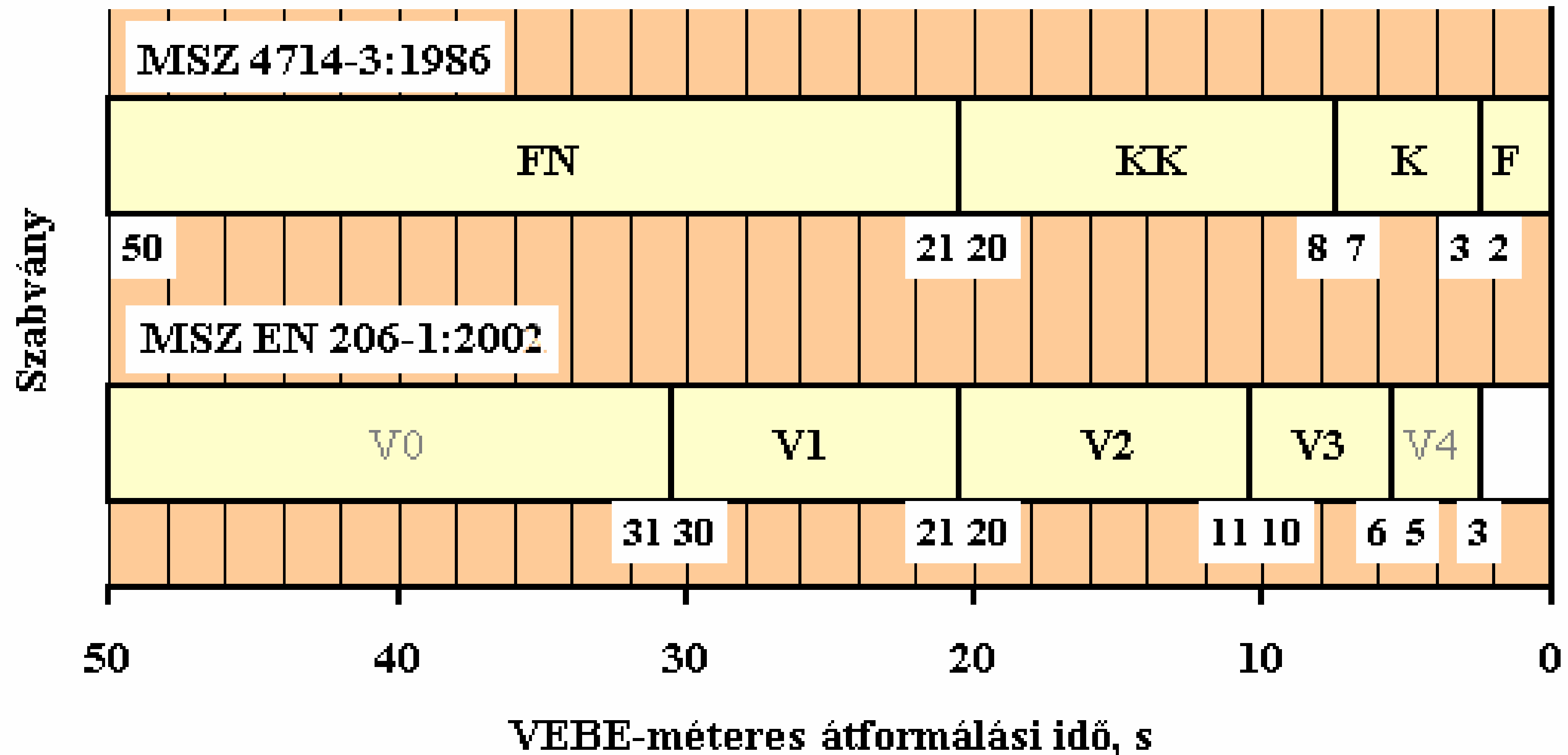
Az átformálási ütésszámot régen *Powers-foknak* nevezték.

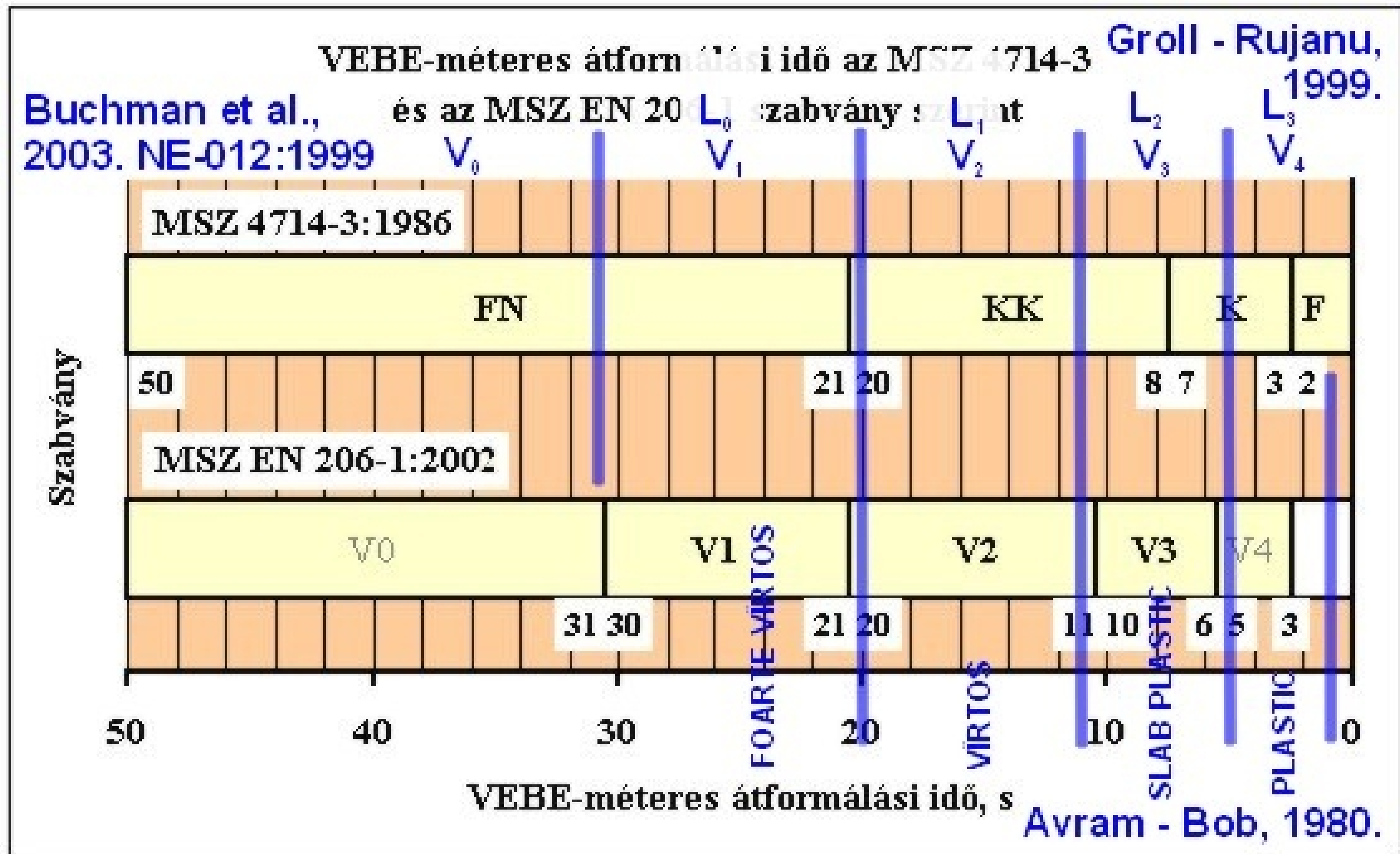


Összefüggés a cementtartalom, a víztartalom és az átformálási mérték között
v víztartalom [liter/m³]
c cementtartalom [kg/m³]
„A" átformálási mérték
[sec]
x víz-cementtényező
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0
10
20
30
40
50
60
70
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600

# VEBE osztályok az EN 206-1:2000 szerint

| Osztály | Vebe-*méteres átformálási* idő, s |
|---|---|
| V0 1) | ≥ 31 |
| V1 | 30 - 21 |
| V2 | 20 - 11 |
| V3 | 10 - 6 |
| V4 1) | 5 – 3 |
| ***A Vebe-méteres átformálási időt az EN 12350-3:1999 szerint kell meghatározni.*** | |


VEBE-méteres átformálási idő az MSZ 4714-3
és az MSZ EN 206-1 szabvány szerint
MSZ 4714-3:1986
FN
KK
K
F
50
21 20
8 7
3 2
MSZ EN 206-1:2002
V0
V1
V2
V3
V4
31 30
21 20
11 10
6 5
3
Szabvány
50
40
30
20
10
0
VEBE-méteres átformálási idő, s


VEBE-méteres átformálási idő az MSZ 4714-3
és az MSZ EN 206-1 szabvány szerint
Groll - Rujanu,
1999.
Buchman et al.,
2003. NE-012:1999
$V_0$
$L_0$
$V_1$
$L_1$
$V_2$
$L_2$
$V_3$
$L_3$
$V_4$
MSZ 4714-3:1986
FN
KK
K
F
50
21 20
8 7
3 2
MSZ EN 206-1:2002
Szabvány
V0
V1
V2
V3
V4
31 30
21 20
11 10
6 5
3
FOARTE VÎRTOS
VÎRTOS
SLAB PLASTIC
PLASTIC
50
40
30
20
10
0
VEBE-méteres átformálási idő, s
Avram - Bob, 1980.



# SZÓSZEDET

EN 12350-4



**Tömörítési mérték**

**Verdichtungsmass**

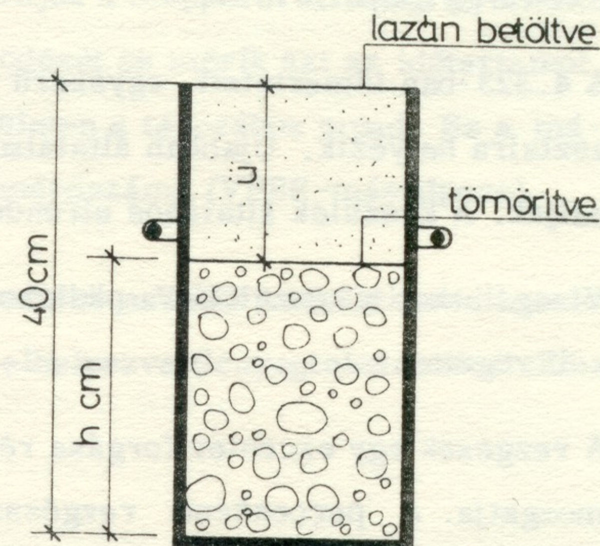
**Degree of compactability**

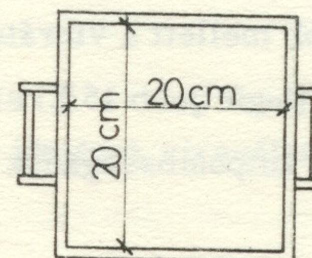
**Indice de serrage**

**Determinarea prin metoda compactarii**



**Weiss György:**
**Építőipari**
**Laboratóriumi**
**Méréstechnika**
**és Műszerismeret**
**III. kötet**
**ÉMI 28. sz. kiadványa**
**ÉTK Budapest, 1976.**




113. ábra
Walz készülék. DIN 1045

**C0…C4 =**
**= tömörítési mérték =**
**= 400 mm / h mm > 1,0**

***EN 12350-4:1999 szerinti*** **eszköz a** **Walz-féle tömörítés méréséhez.** **A DIN 1048-1:1978 német szabványból ismerjük.**

**A *Walz*-féle tömörítési mérték azt mutatja meg, hogy a laza állapotú beton térfogata a betömörített beton térfogatának hányszorosa.**

**Értékét betontervezéskor annak kiszámítására szoktuk használni, hogy a betonkeverőgép dobjában megkeverhető betonadag laza térfogata hányszorosa a betonadag betömörítés utáni térfogatának, illetve, hogy a laza betonadag tömege hányadrésze az ugyanolyan térfogatú betömörített beton tömegének.**

**Például abból a képlékeny konzisztenciájú betonból, amelynek a tömörítési mértéke 1,12 és friss állapotban, betömörítés után a testsűrűsége 2400 kg/m$^3$, a 0,8 m$^3$ hasznos térfogatú betonkeverő dobban 2400·0,8/1,12 = = 1714 kg tömegű beton adag keverhető meg.**

# Tömörítési osztályok az EN 206-1:2000 szerint

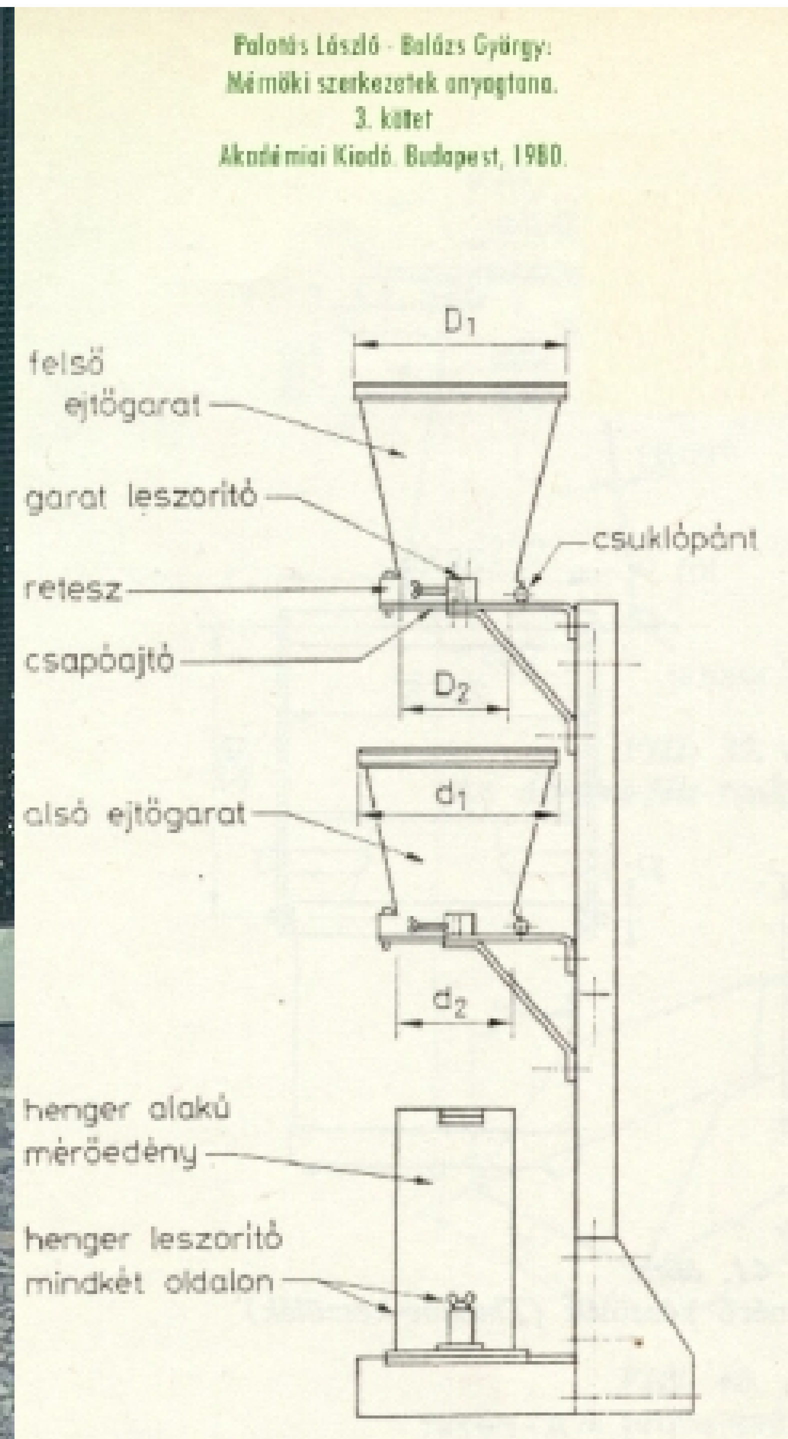
| Osztály | A tömöríthetőség mértéke (Tömörítési mérték) |
|---|---|
| C0 1) | ≥ 1,46 |
| C1 | 1,45 – 1,26 |
| C2 | 1,25 – 1,11 |
| C3 | 1,10 – 1,04 |
| C4 2) | < 1,04 |

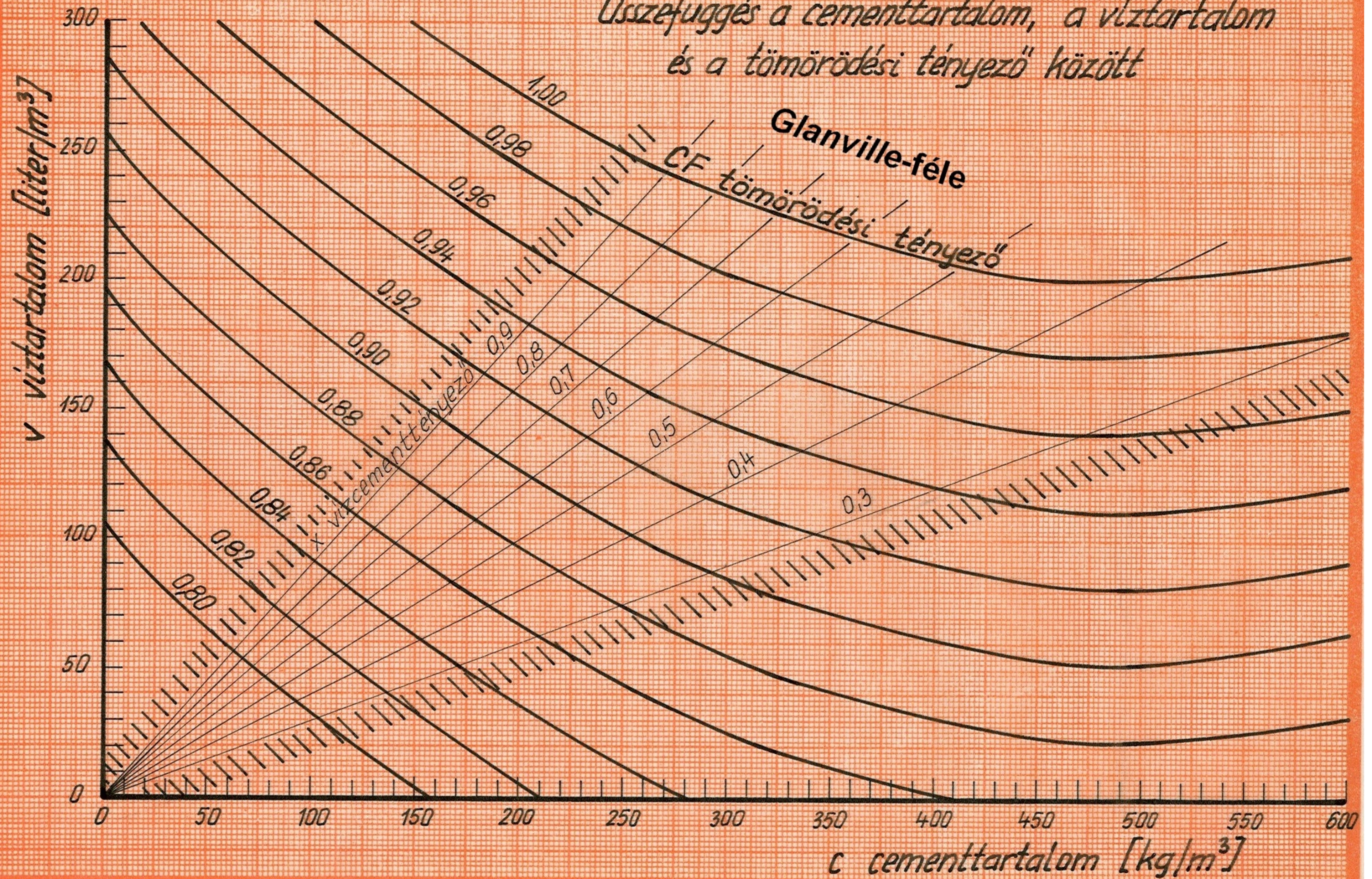
*A tömörítési mértéket az EN 12350-4:1999 szerint kell meghatározni.*

2) **Csak könnyűbeton esetén szabad alkalmazni.**

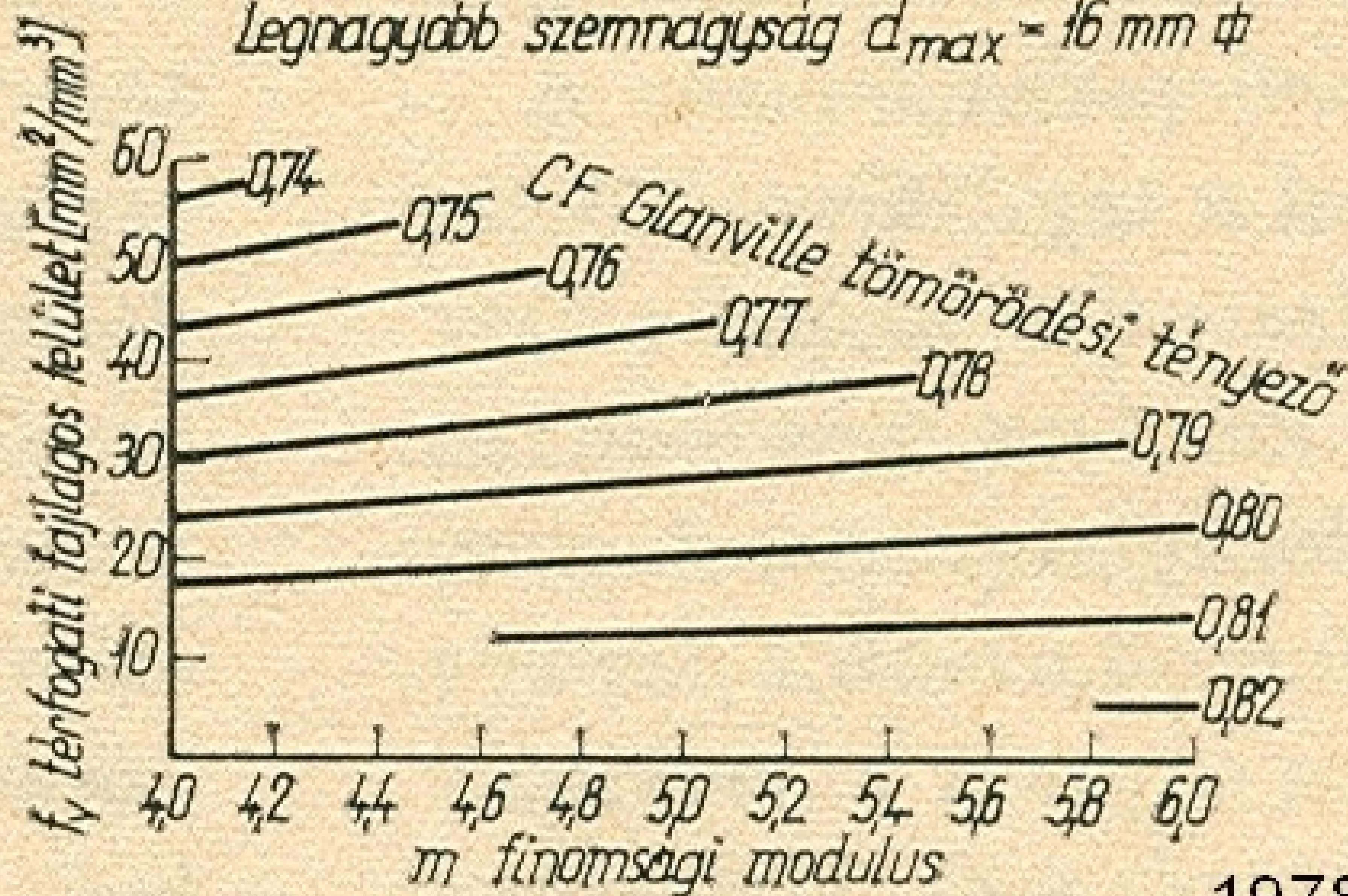
**A *Walz*-féle *tömörítési mérték* közelítőleg egyenlő a visszavont MSZ 4714-3:1986 szabványban szereplő *Glanville-féle tömörödési tényező reciprokával*, ezért ez utóbbit a tömörítési és a tömörödési konzisztencia osztályok közvetett összehasonlításául használhatjuk.**

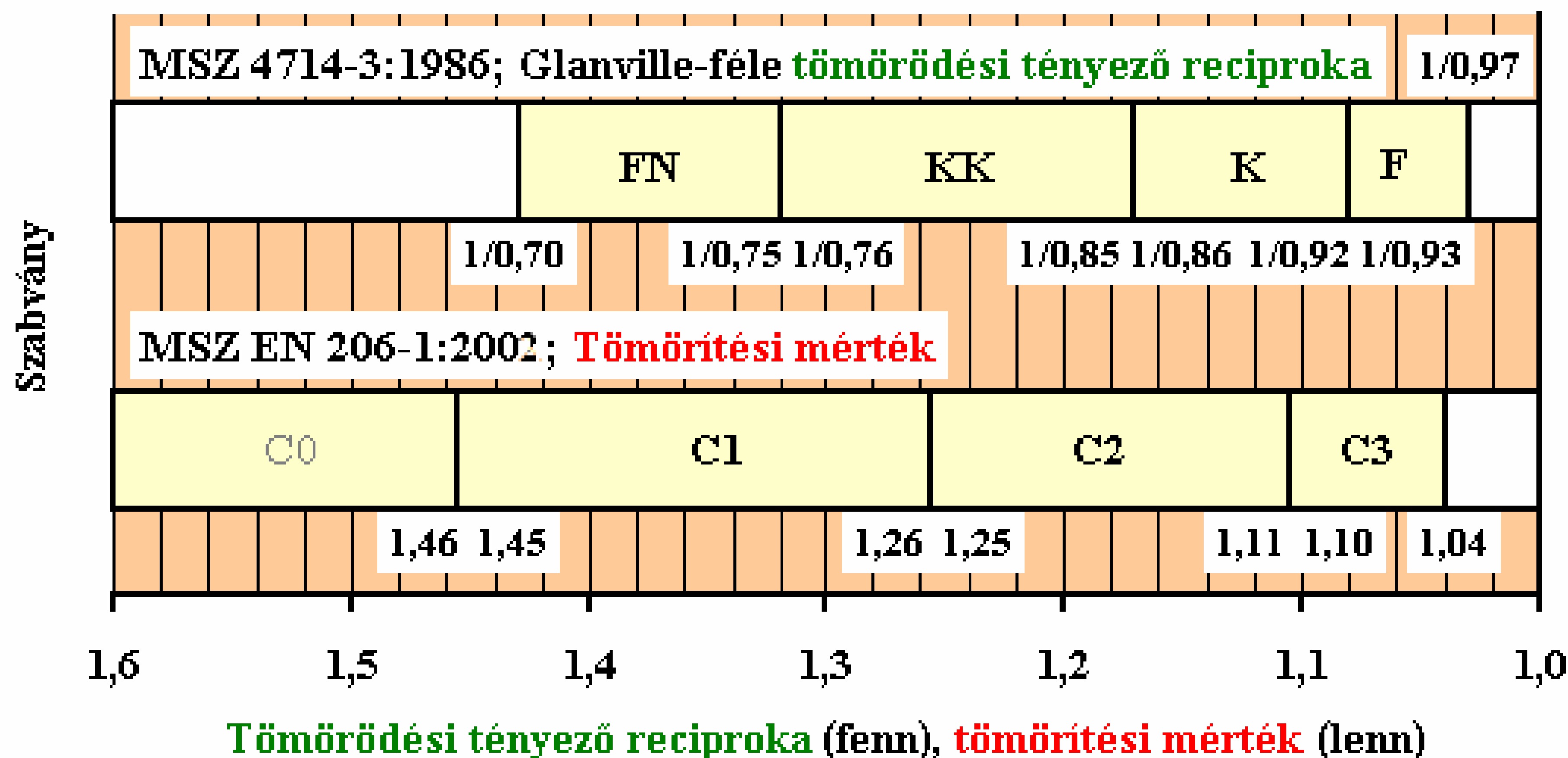


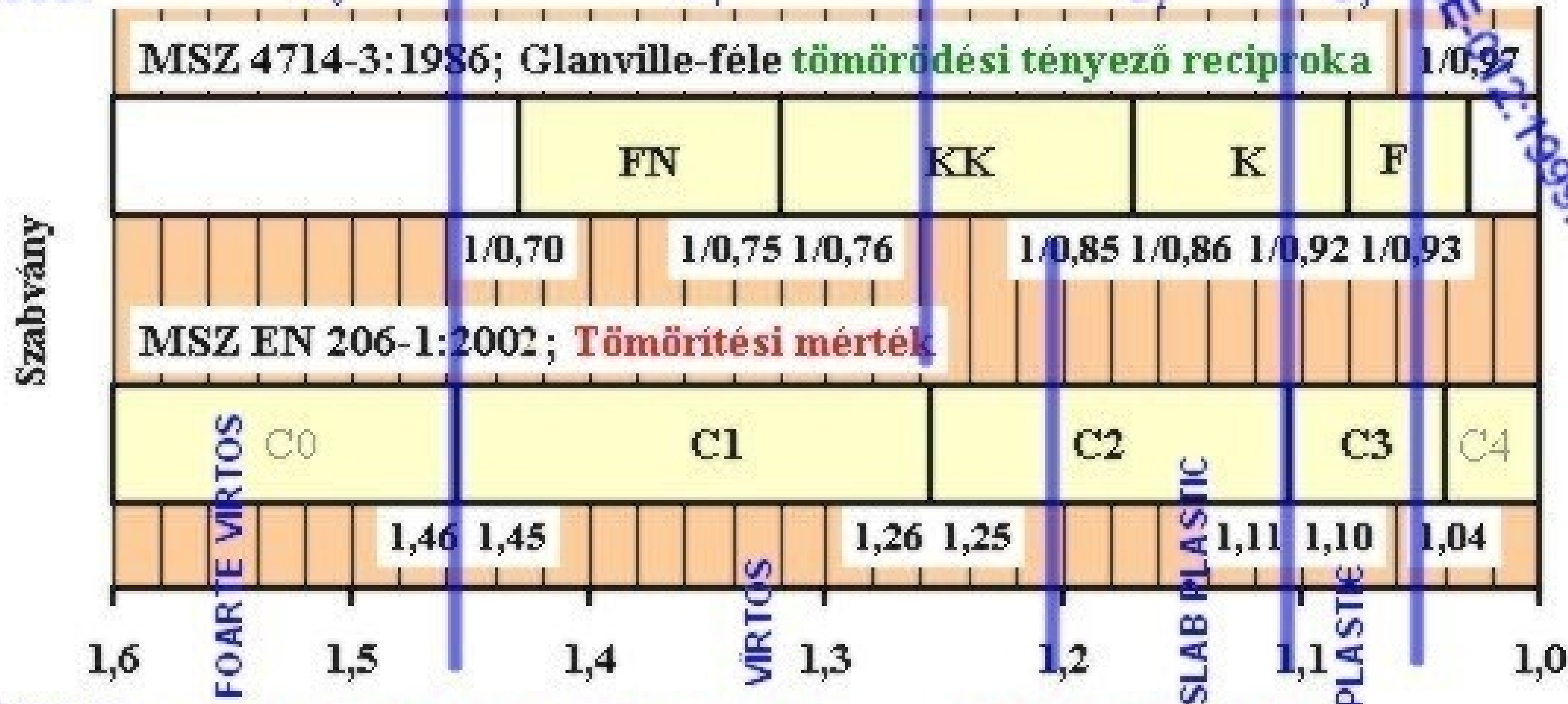


Összefüggés a cementtartalom, a víztartalom
és a tömörödési tényező között
Glanville-féle
CF tömörödési tényező
1,00
0,98
0,96
0,94
0,92
0,90
0,88
0,86
0,84
0,82
0,80
x víz cement tényező
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
v víztartalom [liter/m³]
300
250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
c cementtartalom [kg/m³]


Legnagyobb szemnagyság $d_{max}$ = 16 mm ф
$f_v$ térfogati fajlagos felület [mm²/mm³]
CF Glanville tömörödési tényező
0,74
0,75
0,76
0,77
0,78
0,79
0,80
0,81
0,82
60
50
40
30
20
10
4,0
4,2
4,4
4,6
4,8
5,0
5,2
5,4
5,6
5,8
6,0
m finomsági modulus
1978.




**A *Walz-féle tömörítési mértéket* nem szabad összetéveszteni a rokon hangzású *Glanville*-féle *tömörödési tényezővel*.**



Az MSZ 4714-3 szerinti Glanville-féle tömörödési t
Groll - Rujanu, 1999.
Buchman et al. 2003.
L0 L1 L2 L3
C0 C1 C2 C3
ka és az MSZ 206-1 szerinti tömör i mérté
NE-012:1999.
MSZ 4714-3:1986; Glanville-féle tömörödési tényező reciproka
1/0,97
FN
KK
K
F
1/0,70
1/0,75 1/0,76
1/0,85 1/0,86 1/0,92 1/0,93
Szabvány
MSZ EN 206-1:2002 ; Tömörítési mérték
C0
C1
C2
C3
C4
1,46 1,45
1,26 1,25
1,11 1,10
1,04
FOARTE VIRTOS
VIRTOS
SLAB PLASTIC
PLASTIC
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1,0
Avram - Bob, 1980.
Tömörödési tényező reciproka (fenn), tömörítési mérték (lenn)

1992. október A hatálybalépés időpontja: 1994. december 1.

# MAGYAR SZABVÁNY MSZ ISO 4103

## A beton konzisztenciaosztályai

Megjegyzés:
Az e szabvány szerinti konzisztenciaosztályoknak közelítőleg megfelelő hazai hagyományos konzisztenciaosztályokat az 5. táblázat tatalmazza.

**5. táblázat**

| Vebe | Roskadás | Tömörítési mérőszám | Terülés | A hazai hagyományos konzisztenciaosztályok neve és jele | |
|---|---|---|---|---|---|
| V 0 | – | – | – | Alig földnedves | AFN |
| V 1 | S 1 | C 0 | F 1 | Földnedves | FN |
| V 2 | S 2 | C 1 | F 2 | Kissé képlékeny | KK |
| V 3 | S 3 | C 2 | F 3 | Képlékeny | K |
| V 4 | S 4 | C 3 | F 4 | Folyós | F |

# ISO 4103 Concrete. Classification of consistency

**Vebe-osztályok** **1. táblázat**

| Osztály | Vebe, s |
|---|---|
| V 0 | ≥ 31 |
| V 1 | 30 – 21 |
| V 2 | 20 – 11 |
| V 3 | 10 – 5 |
| V 4 | ≤ 4 |

**Roskadási osztályok** **2. táblázat**

| Osztály | Roskadás, mm[1)] |
|---|---|
| S 1 | 10 – 40 |
| S 2 | 50 – 90 |
| S 3 | 100 – 150 |
| S 4 | ≥ 160 |

## Tömörödési mérőszám 3. táblázat

| Osztály | Tömörítési mérőszám (ISO 4111) |
|---|---|
| C 0 | ≥ 1,46 |
| C 1 | 1,45 – 1,26 |
| C 2 | 1,25 – 1,11 |
| C 3 | 1,10 – 1,04 |

**Megállapítható, hogy az EN 206-1:2000 szabvány konzisztencia osztályai lényegében megfelelnek az ISO 4103 szabvány konzisztencia osztályainak**

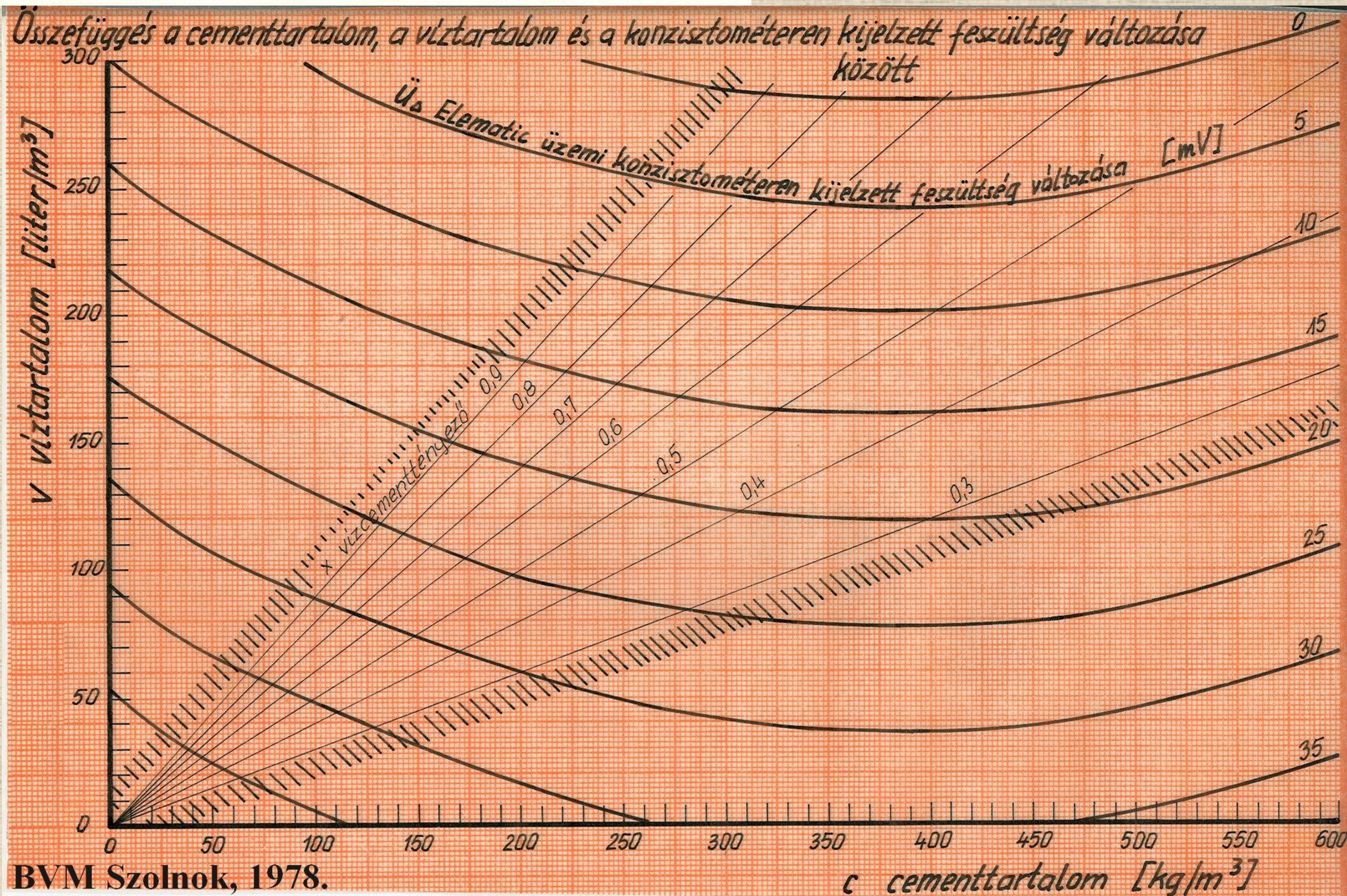
**A beton konzisztenciáját ugyanazzal az eszközzel kell mérni a betongyárban és átadáskor az építéshelyen!**



# Konzisztenciamérés betonkeverőgépben

KAUSAY TIBOR – SZIRMAI ANDRÁS
Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

Építőanyag. 1979. 5. szám. pp. 170 - 178.




BVM Szolnok, 1978.

## A korszerű betontechnológiában a konzisztencia beállításának nélkülözhetetlen eszköze a **képlékenyítő, ill. folyósító adalékszer**

Adagolásuk felső határa beton és vasbeton esetén a cementtartalomra vetített 5 tömeg%, feszített vasbeton esetén 2 tömeg%.

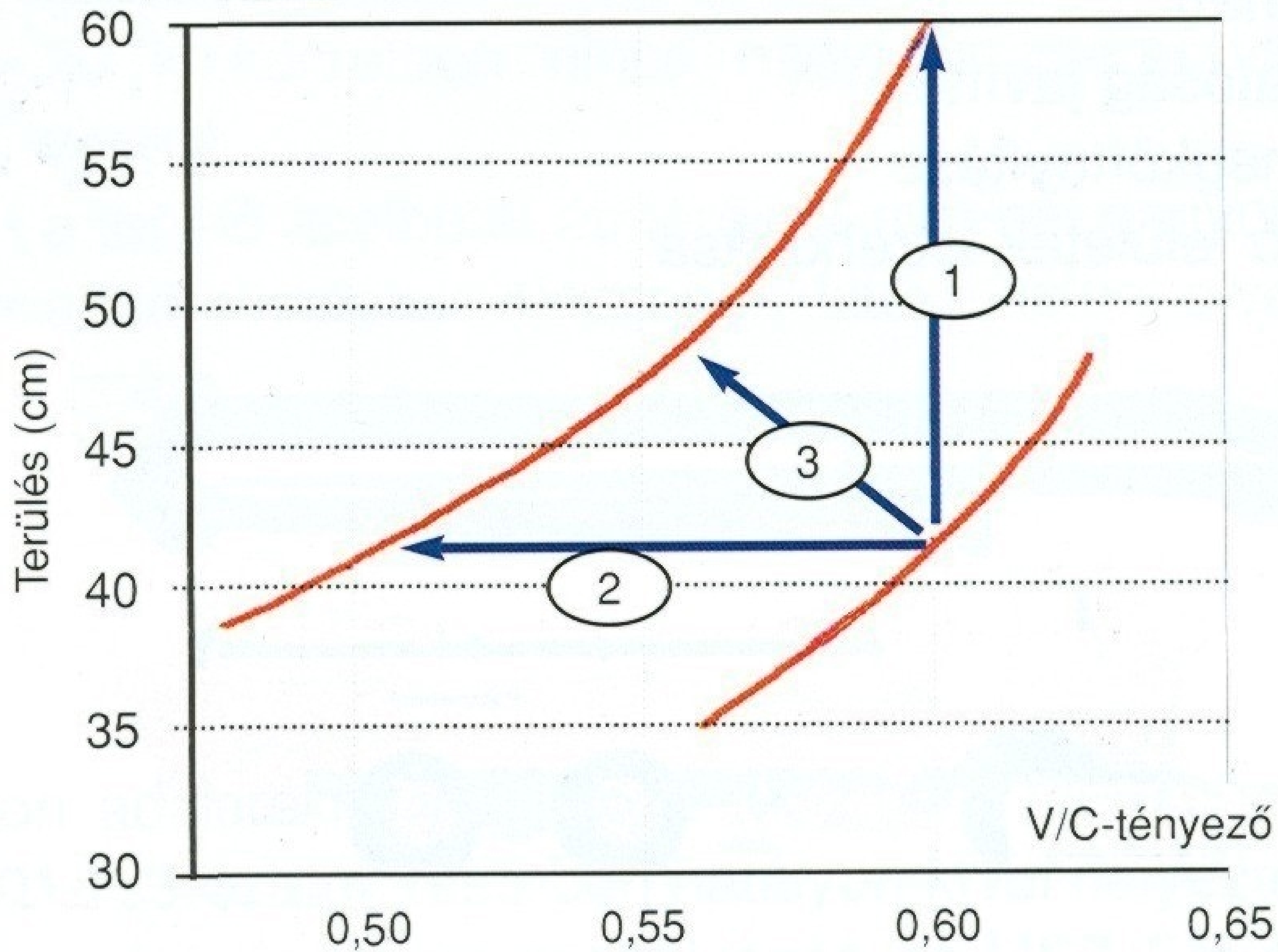
Nagyszilárdságú betonhoz legfeljebb a cementtartalomra vett 7 tömeg% adalékszert szabad alkalmazni.

## Képlékenyítő adalékszerek

**A képlékenyítőszerek gyakorlatilag a betonépítés minden területén (pl. transzportbeton, korai állékonyságú ún. zöldbeton, vízzáróbeton, zúzottkőbeton, szivattyús beton, tömegbeton) alkalmazhatók. Csökkentik a beton vízigényét, ezáltal javítják a bedolgozhatóságát, illetve a vízmegtakarítás folytán azonos cementtartalom mellett növelik a beton szilárdságát.**

## Folyósító adalékszerek

**A folyósítószerek hatása a képlékenyítőszerek hatásának két-háromszorosa. A folyósító adalékszereket általában vízcsökkentés és konzisztencia-javítás együttes céljával kell alkalmazni. A folyós konzisztenciájú betont csak folyósító adalékszerrel szabad előállítani.**



60
55
50
45
40
35
30
Terülés (cm)
1
2
3
V/C-tényező
0,50
0,55
0,60
0,65

**A folyósítószereknek hatóanyaguk szerint alapvetően több csoportját lehet megkülönböztetni:**

- **lignin-szulfonát** bázisú folyósítószerek. Az első alkalmazás éve: 1930. Vízcsökkentő hatása 5-10 %;

- **naftalin-formaldehid-szulfonát** bázisú folyósítószerek. Az első alkalmazás éve: 1970. Vízcsökkentő hatása 15-25 %;

- **melamin-formaldehid-szulfonát** bázisú folyósítószerek. Az első alkalmazás éve: 1980. Várható vízcsökkentő hatása 12-20 %. Folyós betonok készítésére alkalmas folyósítószer;

- **szulfonált-vinilkopolimer (poliakrilát)** **bázisú szuper folyósítószerek. Az első alkalmazás éve: 1990. A nagyszilárdságú betonok (≥ C55/67; $f_{cm,cyl}$ = 60-130 N/mm²) első folyósítószere;**
- **polikarboxilát** **bázisú szuper folyósítószerek. Az első alkalmazás éve: 2000. Az öntömörödő betonok, az ultra nagy szilárdságú betonok ($f_{cm,cyl}$ ≤ 150 N/mm²) speciális adalékszere. Alkalmazásukkal a beton víz-kötőanyag tényezője különleges esetekben akár 0,22-nál is kisebb lehet.**

**A képlékenyítő és folyósító adalékszerek tulajdonságait, ill. hatását az EN 934-2:2001 szerint referencia-betonhoz hasonlítva kell vizsgálni.**

# Régebbbben az „alig földnedves” és az „önthető” konzisztenciát is ismertük

| Konzisztencia mérőszám megnevezése | Beton (főképp kavicsbeton) konzisztencia osztályok jele, megnevezése és mérőszámainak határértékei az egykori és a mai magyar nemzeti szabványok szerint | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AFN Alig föld-nedves | FN Föld-nedves | KK Kissé képlékeny | K Képlékeny | F Folyós | Ö Önthető |
| | Érvénytelen MSZ 4714:1955 | Érvényes MSZ 4714-3:1986 | | | | Érvénytelen MSZ 4714:1955 |
| Roskadási mérték, mm | | < 20 | 20 - 40 | 41 - 100 | 100 < | |
| Terülési mérték, cm | | < 36 | 36 - 42 | 43 - 50 | 50 < | |
| Ejtőkengyeles átformálási ütésszám, db | | > 100 | 100 - 51 | 50 - 16 | 15 - 8 | 8 > |
| VEBE-méteres átformálási vibrációs idő, s | > 50 | 50 - 21 | 20 - 8 | 7 - 3 | 2 ≥ | |
| Glanville-féle tömörödési tényező | < 0,70 | 0,70 - 0,75 | 0,76 - 0,85 | 0,86 - 0,92 | 0,93 - 0,97 | 0,97 < |

| Konzisztencia mérőszám megnevezése | Beton (főképp kavicsbeton) konzisztencia osztályok jele, megnevezése és mérőszámainak határértékei az egykori és a mai magyar nemzeti szabványok szerint | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **AFN Alig föld-nedves** Érvénytelen MSZ 4714:1955 | **FN Föld-nedves** | **KK Kissé képlékeny** | **K Képlékeny** | **F Folyós** | **Ö Önthető** Érvénytelen MSZ 4714:1955 |
| | | **Érvényes MSZ 4714-3:1986** | | | | |
| **Humm-féle behatolási ütésszám, db** | ha a $d_{max}$ = 16 mm | 20 - 16 | 15 - 6 | 5 - 3 | 2 - 1 | |
| | ha a $d_{max}$ = 32 mm | 100 - 51 | 50 - 21 | 20 - 11 | 10 - 6 | |
| **Graf-féle** behatolás mértéke, cm | 0 - 1 | 1 - 3 | 3 - 6 | 6 - 10 | 10 < | |
| **Kanálpróba** ütésszám, db | 35 - 25 | 25- 15 | 15 - 5 | 5 - 2 | 2 - 0 | |
| **Walz-féle** tömörítési mérték, átlag | | 1,35 | 1,20 | 1,10 | 1,05 | |
| **Hígítási tényező,** átlag | 0,85 | 1,00 | 1,15 | 1,25 | 1,35 | 1,45 |
| A konzisztencia számjele a régi MSZ 4719:1958 szabványban, a cm-ben kifejezett roskadási mérték alapján | | | | | | |
| | (0) | (1) | (3) | (10) | (15) | (20) |



# SZÓSZEDET



**Konzisztencia**

**Konsistenz**

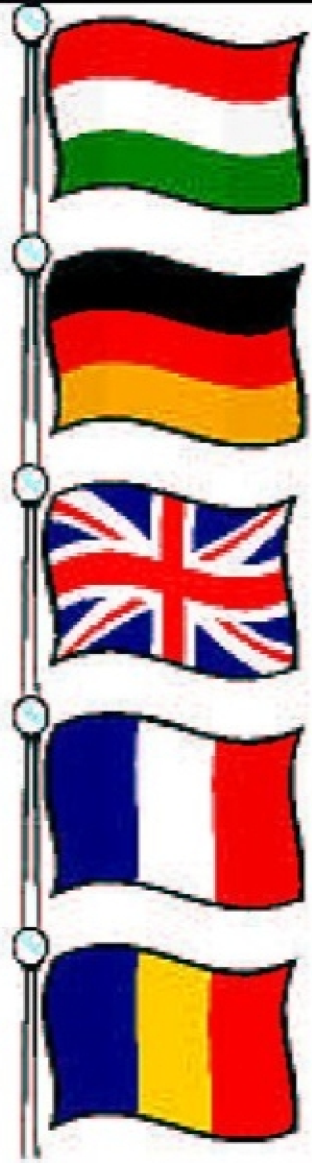
**Consistency**

**Consistance**

**Consistența, Lucrabilitatea**



# SZÓSZEDET



**Alig földnedves, AFN**

**Sehr steif**

**Dry**

**Presque sol humide**

**Foarte vîrtos**

***Alig földnedves betonnal*** **nagytömegű, vasalatlan vagy gyengén vasalt szerkezetek, például hídpillérek, gátak, támfalak, útbetonok készítése esetén lehet dolgozni. Előnye a kis cement tartalom, kis hőfejlesztés, kis zsugorodási hajlam. Az ilyen beton nem szivattyúzható, a szállítóeszközből sokszor nehezen üríthető, tömörítéséhez nagyon erős vibrátor szükséges. Nem alkalmazható látszóbeton készítéséhez.**



# SZÓSZEDET



**Földnedves, FN**

**Steif, Erdfeucht, Rüttelbeton, KS, K1**

**Earth moist**

**Sol humide**

**Vîrtos**



# SZÓSZEDET



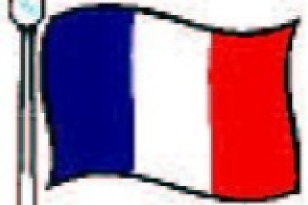
**Kissé képlékeny, KK**



**Plastisch, KP, K2**



**Semy plastic**



**Presque plastique**



**Slab plastic**

***Földnedves beton*** **vasalatlan és ritkán vasalt szerkezetek készítéséhez használható. Tömörítéséhez vibrátort kell használni (ezt a betont német nyelvterületen „Rüttelbeton”-nak, azaz vibrált betonnak is nevezik). Nem alkalmazható látszóbeton készítéséhez.**

***Kissé képlékeny betonból*** **minden vasalatlan és vasalt szerkezet elkészíthető, ha a vasalás nem különösen sűrű. Tömörítéséhez vibrátort kell használni. Szivattyúzható. Látszóbeton készítésére is alkalmas.**



# SZÓSZEDET



**Képlékeny, K**

**Weich, Regelkonsistenz, KR, K3**

**Plastic**

**Plastique**

**Plastic**

***Képlékeny betont*** **sűrűn vasalt szerkezetek készítéséhez lehet használni. Gyenge vibrálással is tömöríthető. Felhasználásával nagy kiterjedésű szerkezetek, mechanikai igénybevételeknek kitett betonok, látszóbetonok is készíthetők. Előnye a szivattyúzhatóság, könnyű bedolgozhatóság. Hátránya a nagy cementigény, a szétosztályozódási, zsugorodási, kivérzési hajlam.**



# SZÓSZEDET



Folyós, F

Fliessfähig, KF

Fluide like

Fluide

Fluid

***Folyós betonból*** **igen sűrűn vasalt, karcsú, nehezen hozzáférhető szerkezetek is készíthetők. A víz alatti betonozás anyaga. Tömöríteni alig, vagy nem szükséges. Előnye, hogy könnyen szivattyúzható, nehéz körülmények között is gyorsan beépíthető. Hátránya, hogy a folyós beton összetételét igen gondosan kell megtervezni és betartani. Zsugorodása jelentős.**



# SZÓSZEDET



**Önthető, Ö**

**Sehr fliessfähig, Giessfähig**

**Pourable**

**Coulable**

**Foarte fluid**

***Önthető betonból*** **nagy kiterjedésű szerkezetek gyorsan, könnyen építhetők. Konzisztenciája annyira híg, hogy öntővályúban is eljuttatható a szerkezet minden részébe. Az önthető beton finom rész tartalma nagy, zsugorodása igen jelentős. Különleges fajtája az** ***önterülő vagy öntömörödő beton*****, amely az önterülő képességet nem a nagy vízadagolásnak, hanem a különleges összetételnek köszönheti, miáltal mentes a hagyományos önthető beton egyébként hátrányos tulajdonságaitól.**

# KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

BÁN BERNADETTE (TEMESVÁR)

NAGY-GYÖRGY TAMÁS DR. (TEMESVÁR)

SZABÓ K. ZSOMBOR (MAROSHÉVÍZ)

MÉRNÖK KOLLÉGÁKNAK
A ROMÁN NYELVŰ IRODALOM
FELKUTATÁSÁÉRT…

C. Avram • C. Bob



# NOI TIPURI DE BETOANE SPECIALE

1980


UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GH,ASACHI" IAŞI

Facultatea de Construcţii şi Arhitectură

LIVIA GROLL

MIRCEA RUJANU


# MATERIALE DE CONSTRUCTII

CAIET DE LUCRARI PRACTICE

profil construcţii



1999

## További felhasznált irodalom:

**Buchman** I., **Bob** C., **Jebelean** E., **Badea** C., **Iures** L.: Controlul calitătii liantilor, mortarelor si betoaneleor. Ed. Orizonturi Universitare, Timisoara, 2003, ISBN 973-8391-86-5.

**NE 012-1999** Practice code for the execution of concrete, reinforced concrete and prestressed concrete works, Part 1 – Concrete and reinforced concrete.

**STAS 1799:1988** Concrete, reinforced concrete and pre-stressed concrete buildings. Type and checking ups frequency of materials and concretes quality used for civil engineering execution

**Palotás** L. – **Balázs** Gy.: Mérnöki szerkezetek anyagtana 3. 1980.

**MSZ 4798-1:2004** Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon




BETONTECHNOLÓGIAI ÉS KŐZETALKALMAZÁSTANI MÉRNÖKIRODA BETÉTI TÁRSASÁG

Ingenieurbüro für Betontechnologie und Gesteinanwendungslehre KG

*Köszöntjük a Honlapunkon*

**Itt tessék belépni** **Einige Studien** **Some studies**





Honlapunkat 1998. július 1-én hoztuk létre.

Minden jog fenntartva. ...

**http://www.betonopus.hu**

... tartotta: Gulyás Péter.
... között: Lőrincze Géza (Globe Kft.).
Szerkesz... az oldalakat kivéve, ahol más Szerző neve szerepel - írja,
továbbá 2006 óta karbantartja: Dr. Kausay Tibor Ph.D.

VITAE CURSUS

PU…

SZAKÉRTÉSEK

NOTESZLAPOK ABC-BEN

NOTESZLAPOK TEMATIKUSAN

HALLGATÓI MUNKÁK

SZIKKTI BETONOSZTÁLY

LINKEK

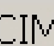
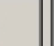
Teljes képernyő

Teljes képernyő bezárása









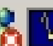


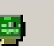










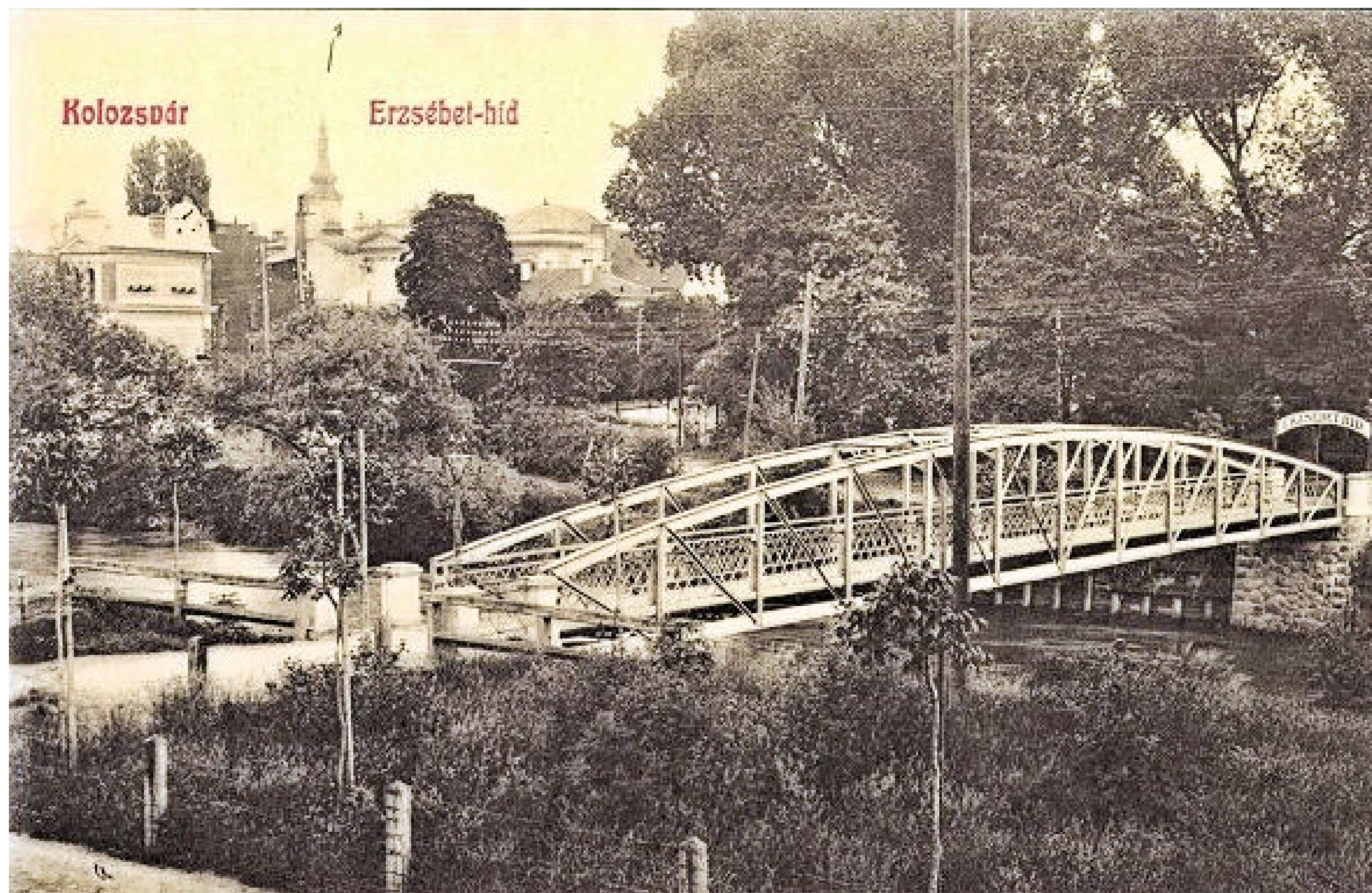



Start » J:\DCIM 101-Be... Microsof... HU 12:00

# Az előadás témakörébe tartozó dolgozatok

| | |
|---|---|
| **Adalékszerek témaköre** | |
| Adalékszerek, betonadalékszerek. Fogalom *(**2008.** december)* | |
| **Friss beton témaköre** | |
| Friss beton levegőtartalma *(**2008.** január)* | |
| Levegőtartalom, légtartalom. Fogalom *(**2008.** december)* | |
| Konzisztencia | Konzisztencia osztályok és mérőszámok *(2001. november)* |
| | Fogalom *(2003. március)* |
| | Konzisztencia átszámítási ábrák *(**2009.** március)* |
| Roskadási mérték | Laboratóriumi ismeret *(2002. április)* |
| | Fogalom *(2003. április)* |
| Roskadás mérés ismétlési és összehasonlítási feltételei *(2002. április)* | |
| Terülési mérték | Laboratóriumi ismeret *(2002. április)* |
| | Fogalom *(2003. május)* |
| Tömörítési mérték | Fogalom *(2003. július-augusztus)* |
| Vebe-féle átformálási mérték | Laboratóriumi ismeret *(2002. április)* |
| | Fogalom *(2003. június)* |
| Önterülő-öntömörödő beton konzisztenciamérése *(**2007.** március)* | |

| |
|---|
| **Konferencia, rendezvény és egyéb előadások témaköre** |
| Előadások vetítéssel, tartalomjegyzék *(Frissítve: **2008.** december)* |




# KÖSZÖNÖM SZÍVES FIGYELMÜKET...